B 3108 D

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Die Fernsehkamera blickt unter das fahrende Auto und überträgt das Spiel der Lenkung und Federung auf das Fernsehgerät im Innern des Wagens. Aufn.: Vauxhall Motors Ltd.

Hilfe für „hochhaus-geschädigte" Fernseh-Teilnehmer

Einzelheiten über ein neues Fernlenksystem

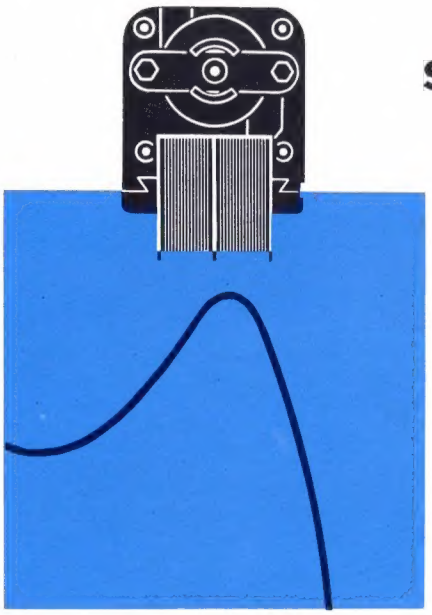
Bauanleitung: 5-Watt-Mischpultverstärker für kleine Tanzkapellen

Schaltungssammlung: Griddipmeter

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MÄRZ-HEFT **5** PREIS: 1.40 DM

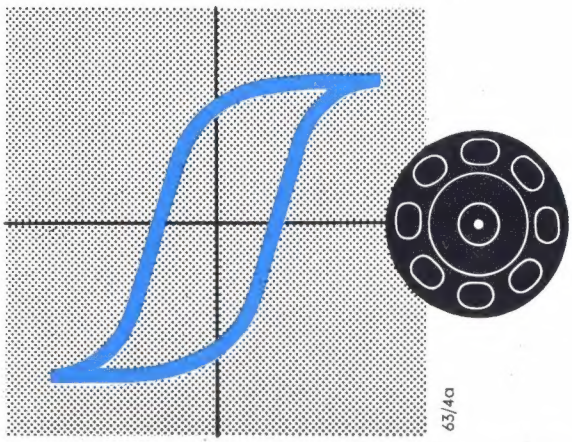
1960



SIEMENS

Kleinstmotoren für jeden Verwendungszweck

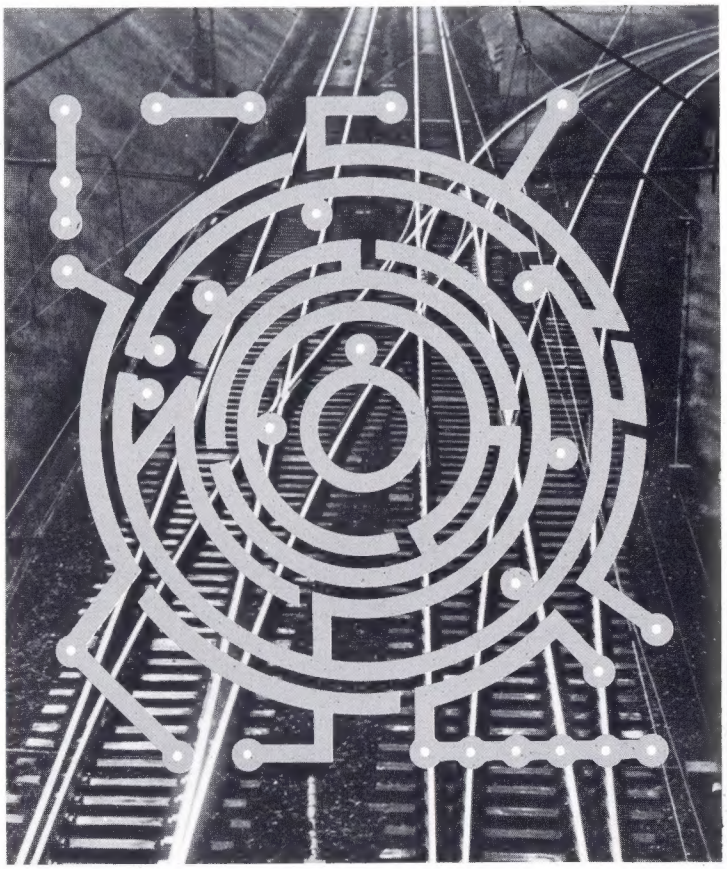
Siemens-Kleinstmotoren sind das Ergebnis einer 25jährigen Entwicklungsarbeit. Sie zeichnen sich durch besonders ruhigen Lauf und hohe Betriebssicherheit aus und werden als Hysterese-Synchronmotoren, Umkehrmotoren für wechselnde Drehrichtung, Spaltpol-Asynchronmotoren, Nachlaufmotoren mit regelbarer Drehzahl sowie als Universal- und Einphasen-Kondensatormotoren ausgeführt.
Siemens-Kleinstmotoren eignen sich für viele Verwendungszwecke, beispielsweise zum Antrieb von Zeituhren und Schaltuhren, zum Einbau in Relais und Schaltwerke. Sie dienen der Verstellung von Regelorganen und Ventilen und werden in Tarifgeräten verwendet. Darüber hinaus sind Siemens-Kleinstmotoren in der gesamten Meß- und Regelungstechnik sowie als Antriebe für Büro- und Haushaltmaschinen unentbehrlich.



63/4a

Die Hauptwerbeabteilung der Siemens-Schuckertwerke AG, Erlangen, sendet Ihnen auf Wunsch ausführliche Druckschriften

SIEMENS-SCHUCKERTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT



G 27

PC

Kein Irrtum mehr bei Schaltungen

Für Geätzte Stromkreise Kodak PC Resist

PC ist die Abkürzung des englischen Ausdrucks „printed circuits" und bedeutet „gedruckte Schaltung". PC Resist ist eine vollsynthetische Kopierschicht, die auf eine kupferkaschierte Isolationsplatte aufgetragen wird.
Die mit PC Resist behandelte Metallplatte kann nach dem Trocknen unter einem Strichnegativ belichtet werden. Die vom Licht getroffenen Stellen werden dadurch so gehärtet, daß sie bei der anschließenden Entwicklung nicht aufgelöst werden und dadurch einen alkali- und säurebeständigen Schutzüberzug bilden. An den unbelichteten Stellen wird das ungeschützte Metall durch entsprechende Chemikalien aufgelöst.

6 Argumente für PC Resist

PC RESIST ist beständig gegen Säuren und Alkalien.
PC RESIST besitzt beste Haftfähigkeit auf allen Metallen.
PC RESIST ist unabhängig von atmosphärischen Einflüssen.
PC RESIST beschichtete Platten können monatelang gelagert werden.
PC RESIST bietet konstante Kopierbedingungen und liefert randscharfe Kopien ohne Veränderung der Strichbreiten.
PC RESIST ist unschädlich für die Haut.

Lassen Sie sich unverbindlich beraten durch

Kodak

Kodak Aktiengesellschaft
Reprotechnische Abteilung
Stuttgart-Wangen

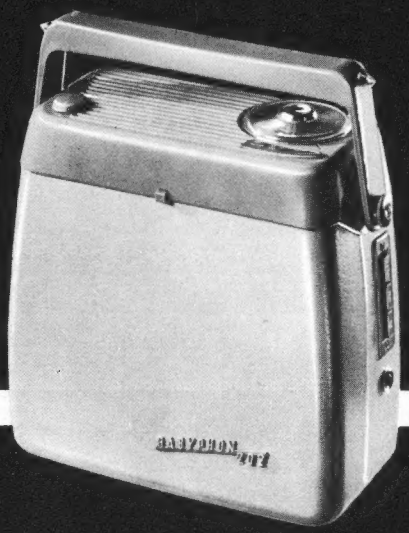
METZ-KOFFERGERÄTE 1960

Neues
+ Bewährtes
+ Moderne Linie

Metz - BABYPHON 102

Der bewährte kleine Volltransistoren-Kofferempfänger mit elektrischem Batterie-Plattenspieler

10 Kreise - 7 Transistoren + 4 Dioden - Mittel, Lang (Kurz) - Stromspar-Automatik - Anschluß für Autobatterie - Plattenspieler mit automatischer Drehzahlregelung (neuer Goldkontakt-Regler).



Metz - BABYPHON 202

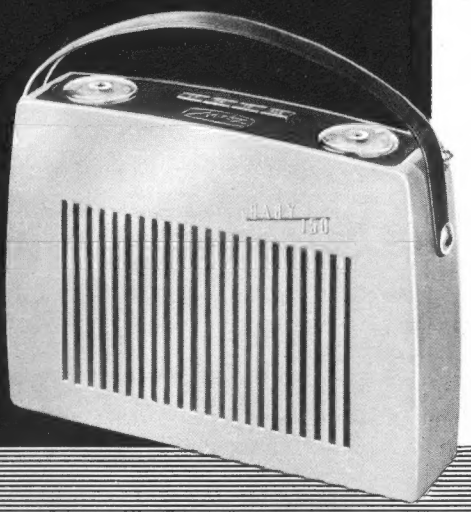
Der UKW-Koffersuper mit Batterie-Plattenspieler

8 AM-, 11 UKW-Kreise - 9 Transistoren + 6 Dioden - UKW, Mittelwelle - HF-Vorstufen - 4 Stufen-Regelung - Anschluß für Autobatterie - Plattenspieler mit neuem Goldkontakt-Regler.

Metz - BABY 150

Moderner, eleganter UKW-Transistor-Koffersuper

8 AM-, 11 UKW-Kreise - 9 Transistoren + 6 Dioden - UKW, Mittel, Lang (Kurz) - Stromspar-Automatik - HF-Vorstufen - 4 Stufen-Regelung - Autobatterie-Anschluß.



Metz

FERNSEHEN · RADIO · PHOTO · FÜRTH/BAY.

WIMA *Tropydur*

KONDENSATOREN

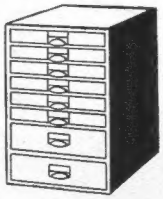
werden seit Beginn des Fernsehens in Geräte führender deutscher Marken überwiegend eingebaut. Eine Anzahl dieser Firmen verwendet WIMA-Tropydur-Kondensatoren vom ersten Fernsehgerät an bis heute.

Ein Zeichen der Bewährung und des Vertrauens!

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind bestens geeignet für Rundfunk- und Fernsehgeräte, für konventionelle und gedruckte Schaltungen.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
Mannheim-Neckarau, Wattstraße 6 – 10

WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN
für den Rundfunk- und Fernseh-Service
mit ca. 2000 Einzelteilen.
Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.



Maße: 36,5 × 44 × 25 cm.
Inhalt: 500 Widerstände, sort., ¼–4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2 – M 4, 750 Lötösen und Rohrnieten sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw. **nt. 89.50**
Schrank leer **nt. 39.50**

ORIG. NSF-KANALWÄHLER
Fernsehwähler (Tuner) für Kanal 2–11 und 2 Reservekanäle. Kompl. geschaltet für Rö. PCC 84 und PCC 85 netto **19.50**
bei 3 St. à **16.50**

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf.

WERNER CONRAD · Hirschau/Opf., F 13

KURZ UND ULTRAKURZ

Grundig nahm bereits jetzt fünf Fernsehgeräte der laufenden Saison (die Typen 143, 243, 253, T 53 Luxus und S 53) aus der Preisbindung heraus, weil sie in der Fertigung ausgelaufen sind.

Zahlreiche neue Reiseempfänger kommen in diesen Wochen auf den Markt; statt zusammenhangloser Einzelberichte geben wir in unserem Reiseempfänger-Spezialheft (Nr. 7, Anfang April) eine möglichst vollständige Übersicht.

Farbfernsehversuche über einen SWF-Fernsehsender. Wie erst jetzt bekannt wird, sind im Laufe des Jahres 1959 über den UHF-Fernsehsender Haardtkopf (Kanal 17) des Südwestfunks vom Institut für Rundfunktechnik Farbfernsehversuche mit Farbdias nach dem NTSC-Verfahren durchgeführt worden. Es ergab sich, daß, sobald das Schwarz/Weiß-Bild am jeweiligen Empfangsort korrekt aufnehmbar war, auch das Farbbild tadelfrei ankam. Örtlich bedingte Reflexionen verfälschten den Farbeindruck und verminderten die Bildschärfe; wurden die Reflexionen mit stark bündelnden Empfangsantennen ausgeblendet, so war der ursprüngliche Originaleindruck wieder hergestellt.

Übertragungen aus Squaw Valley. Zeitweilig waren bei den Olympischen Winterspielen in Squaw Valley bis zu 120 Rundfunkgesellschaften aus mehr als 20 Ländern der Erde vertreten. Die meisten Reporter versuchten gelegentlich auch Originalübertragungen durchzubringen, wie etwa die deutschen Berichterstatter über das transatlantische Telefonkabel. Zur Unterstützung der Reporter gab es ein Anmeldebüro für alle Übertragungen, 32 Kleinstudios, vier Interview-Räume und ein technisches Zentrum; jeder ausländischen Reportergruppe standen zwei amerikanische Ingenieure als Helfer zur Seite. Viele tragbare Kleinverstärker und andere Geräte waren von der amerikanischen Industrie leihweise zur Verfügung gestellt worden.

Telefonkabel zwischen Westkanada und Neuseeland. Die britische Regierung wird zusammen mit den Regierungen von Kanada, Australien und Neuseeland bis 1964 ein 8000 Seemeilen langes Fernsprech-Unterwasserkabel mit 300 Verstärkern zwischen Vancouver im westlichen Kanada und Neuseeland/Australien verlegen. Es wird 80 Fernsprechkanäle enthalten; jeder davon läßt sich wahlweise auch mit 24 Telegrafieverbindungen beschalten. Im Gegensatz zu den Verstärkern im Transatlantikkabel werden diese Verstärker voll transistorisiert sein; man muß Wassertiefen bis 6500 m einkalkulieren. Die Kosten sind auf 300 Mill. DM veranschlagt.

Radarkontakt mit der Sonne. Bereits im April des Vorjahres konnten amerikanische Wissenschaftler von Stanford/Kalifornien aus auf 25,6 MHz mit 40 kW Leistung ein Radarecho von der Sonne erzielen. Die Versuche und ihre Auswertung litten stark unter der großen Eigenstrahlung der Sonnenoberfläche (ca. 6000 W/qcm). Die Gesamtlaufzeit des Funkstrahls mit zurückkommendem Echo schwankte zwischen 16,28 und 16,35 Minuten; die Wissenschaftler schließen daraus, daß die Reflexion nicht durch die Sonnenoberfläche, sondern durch die stark pulsierende Sonnenkorona erfolgte.

Halbleitermaterial aus Kunststoff. Nach Tass hat das Institut für Petrochemische Synthese in Moskau Halbleitermaterial aus Kunststoff gefertigt. Der erste synthetische Halbleiter dieser Art wurde auf der Basis von Polyakrylonitril gewonnen; dieses Material hat eine gewisse Bedeutung für die Kunstfaserherstellung und soll sich sehr leicht verarbeiten lassen. Die Herstellung ist im Zuge der Erdölverarbeitung möglich.

Am 12. Februar **bestand die Europäische Rundfunkunion** (Union Européenne de Radiodiffusion – UER), die Vereinigung aller europäischen Rundfunkgesellschaften der westlichen Sphäre, zehn Jahre. Eine ihrer bedeutsamen Leistung ist die EUROVISION mit z. Z. 15 Teilnehmerländern. ✱ Die amerikanische Industrie hat **1,2 Millionen DM für eine Stereo-Gemeinschaftswerbung** ausgeworfen, die die Stereo-Schallplatte und die zugehörigen Abspielgeräte populär machen soll. ✱ Das U. S. Signal Corps entwickelte eine **Phosphor-Gallium-Diode für extrem hohe Umgebungstemperaturen** (∼ 800° C). ✱ 1961 will die Deutsche Bundespost die **Fernseh-Programmübertragung von und nach Berlin** mit zur Zeit in der Entwicklung befindlichen Überreichweitenstrecken im 460- oder 800-MHz-Bereich verbessern. ✱ „Spacesaver" **(Raumsparer)** ist die Bezeichnung für **neue Leistungstransistoren** der Clevite Corp. (USA), deren Metallkapsel niedriger als bisher ist und deren Grundriß nicht mehr kreisförmig, sondern länglich gestaltet wurde. Bei doppelter Raumausnutzung sollen die Kühlungsverhältnisse die gleichen wie bisher sein.

Rundfunk und Fernsehteilnehmer am 1. Februar 1960

	A) Rundfunkteilnehmer		B) Fernsehteilnehmer	
Bundesrepublik	14 781 447	(– 260 514)	3 383 515	(+ 192 135)
Westberlin	847 803	(– 10 683)	193 682	(+ 10 059)
zusammen	15 629 250	(– 271 197)	3 577 197	(+ 202 194)

. . . d. h. über 3,5 Millionen Fernsehteilnehmer!

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS

SPEZIALRÖHREN

E 84 L

eine 12-W-Leistungspentode
langer Lebensdauer

Dieser Typ ist eine datengleiche Spezialausführung der EL 84. Als neuentwickelte Spezialverstärkerröhre hat sie die Qualitätsmerkmale dieser Serie

- Lange Lebensdauer
- Hohe Zuverlässigkeit
- Enge Toleranzen
- Zwischenschichtfreie Spezialkathode

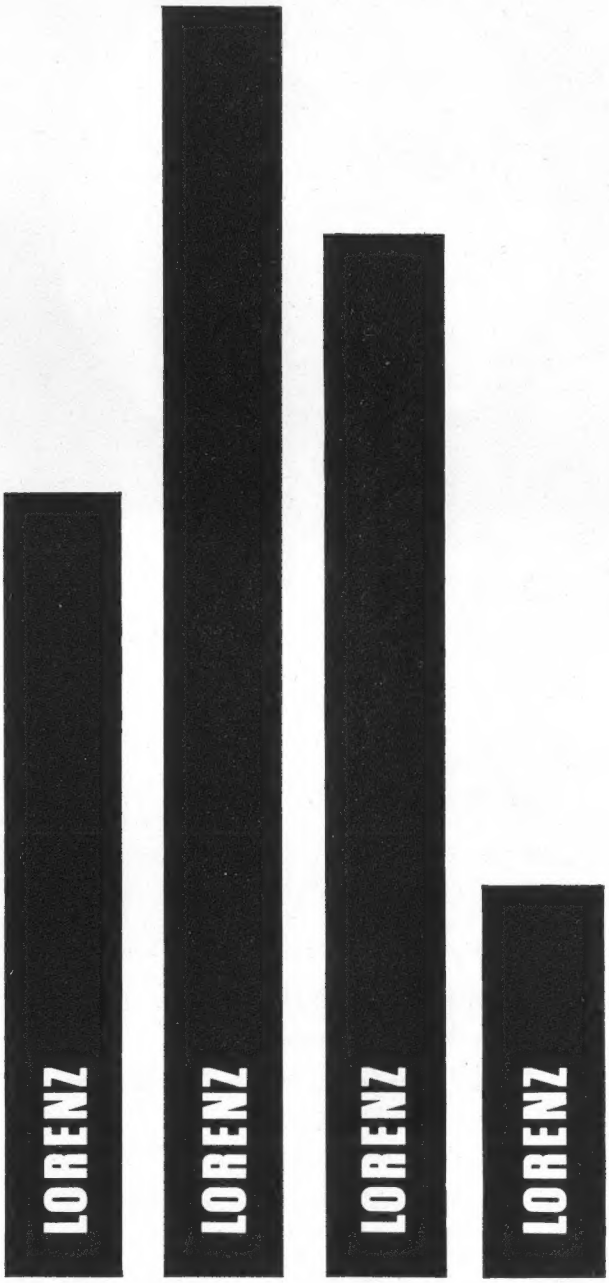
HEIZUNG $U_f = 6{,}3\,V$ $I_f = 0{,}76\,A$

KENNDATEN	GRENZDATEN
$U_a = 250\,V$	U_a = max. 300 V
$U_{g_2} = 250\,V$	Q_a = max. 12 W
$I_a = 48\,mA$	Q_{g_2} = max. 2 W
$I_{g_2} = 5{,}5\,mA$	I_k = max. 65 mA
$S = 11{,}3\,mA/V$	

ANWENDUNG

Die E 84 L ist besonders geeignet für Leistungsendstufen, Regelverstärker, Impulsstufen, elektronisch geregelte Netzgeräte, Breitband- und Kathodenverstärker.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT



Qualitätsröhren,
die zur Spitze gehören

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
Lorenz Werke Stuttgart

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Vierte Geschwindigkeit und N-Saphir beim Plattenspieler überflüssig

FUNKSCHAU 1960, Heft 2, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Es freut mich, daß Sie meinen Diskussionsbeitrag, der an sich im Oktober schon etwas verspätet geschrieben wurde, doch noch gebracht haben. Inzwischen hat der Bertelsmann-Schallplattenring tatsächlich einen Plattenspieler mit nur zwei Geschwindigkeiten (33 und 45) und *einem* Saphir herausgebracht, und das zu dem nicht alltäglichen Preis von 39.50 DM, allerdings mit einer Jahresmitgliedschaft gekoppelt. Immerhin glaube ich, daß unsere Geräte-Industrie an den angeführten Tatsachen nicht vorbeigehen sollte. Die Plattenhersteller allerdings auch nicht, denn m. E. läge es in ihrem Interesse, durch Erschließung neuer Käuferschichten durch preiswerte Geräte die im Vorjahre eingetretene Flaute im Schallplattengeschäft zu beleben.

Noch eine Anregung für die Hersteller von Musikschränken und Truhen: Sie sollten mehr als bisher den Käufern die Möglichkeit geben, zwischen Plattenwechsler und -spieler zu wählen. Ein Wechsler ist nur dort angebracht, wo ein Stapel von Unterhaltungs- oder Tanzplatten ohne besondere Aufmerksamkeit abgespielt werden soll. Will man aber Werke ernster Musik hören, dann nutzt der Wechsler nur wenig. Bei größeren Werken muß man die Platte wenden, was der Wechsler ohnehin nicht tut. Selbst wenn das nicht erforderlich ist, so ist die Mühe, nach etwa 30 Minuten Spieldauer das Gerät selbst zu bedienen, gering. Zudem bieten die meisten Wechsler kaum die Möglichkeit, nach dem Einschalten die Platte mit der Plattenbürste zu reinigen. Es gibt daher viele Truhenbesitzer, die es vorziehen würden, statt des unvermeidlichen Wechslers einen Einfach-Spieler in ihrem Gerät zu haben.

Helmut Klein, Stuttgart

Auch ich bin der Meinung, daß die meisten Geräte überflüssigen Ballast enthalten. 99 von 100 Käufern eines neuen Plattenspielers haben noch keine Platten und benötigen daher die Drehzahl 78 überhaupt nicht. Und wer einen veralteten Plattenspieler hat und einen neuen kauft, kann in den nächsten Jahren beide Plattenspieler benutzen und damit auch seine alten 78er-Platten weiter verwenden, oder er kauft einen ausgesprochenen Luxusplattenspieler, der dann auch alle Drehzahlen haben darf.

Die Drehzahl 16 ist völlig überflüssig, keine Plattenfirma von Rang stellt solche Platten her; ich schätze, daß auf 100 000 verkaufte Platten höchstens *eine* mit der Drehzahl 16 kommt. Und wer solche Platten hören will, kann sich dann auch einen Spezialapparat leisten.

Wichtiger wäre es, die Konstruktionen im Hinblick auf das *Auswechseln der Nadel* zu verbessern. Es sollte stets ein abnehmbarer Kopf vorgesehen werden.

Sehr häufig erlebe ich es, daß der Kunde es nicht fertigbringt, den Kristalleinsatz aus dem Tonarm zu entfernen oder gar wieder einzubauen, und es ist für den Händler eine schlechte Sache, für das Einsetzen der Nadel beim Kunden etwas zu berechnen.

Sehr schön wäre es auch, wenn auf diesem Gebiet eine Normung stattfinden würde. Inzwischen ist doch die Technik so weit, daß man darangehen könnte, Saphirnadelträger, Kristalleinsätze usw. zu normen. Die derzeitige Lagerhaltung an Saphiren, Kristalleinsätzen und Tonköpfen ist zur Zeit unglaublich kompliziert.

Dipl.-Ing. U. Schröder, Itzehoe

Abonnenten-Werbeaktion 1960 Bitte beachten Sie die Beilage in Heft 3 oder 4!

Ich besitze eine ganze Reihe von 78er-Schallplatten, die ich hochschätze. Von diesen, die z. T. noch aus der Zeit vor der elektrischen Aufnahme stammen und von Ultraphon, Lindström, Telefunken, Kristall u. a. gepreßt worden waren, werden Impressionen vermittelt, auf die ich nicht verzichten möchte. Und was sollte ich machen, wenn mein Plattenspieler diese Geschwindigkeit nicht wiederzugeben erlaubte?

Ich bin mit der Schallaufzeichnung vertraut, seit Thomas A. Edison mir in der Berliner „Urania" 1892 einen seiner Phonografen mit drei Walzen schenkte, deren Wiedergabe mir damals allerdings schrecklich vorkam. Viele Jahre später führte ich dem mit meinem Vater befreundeten Johann Strauß dieses Gerät vor, worauf er ausrief: „Eine ekelhafte Erfindung!". Ich bin aber sicher, heute wäre er anderen Sinnes, wenn er einige Langspielplatten erleben könnte. *Dr. Eugen Nesper, Berlin-Friedenau*

Abschaltbare Aussteuerungs-Anzeigeröhren und Kofferschlösser bei Tonbandgeräten erbeten

Bei vielen modernen Rundfunkempfängern ist es üblich, die Abstimmanzeigeröhre, also das Magische Auge oder den Magischen Strich, bei Schallplatten- und Tonbandwiedergabe abzuschalten, indem die Anodenspannung zur Röhrenschonung unterbrochen wird. Es wäre zweckmäßig, bei Tonbandgeräten die gleiche Maßnahme in Stellung „Wiedergabe" vorzusehen, soweit eine Röhre für die Aussteuerungsanzeige vorgesehen ist. Sie ist bei Wiedergabe sinnlos, denn sie erfüllt keine Funktion, es sei denn (vielleicht), wenn die abgehende Sprechspannung doch an der Aussteuerungsröhre anliegt, wie es m. E. bei *einem* Fabrikat der Fall ist. Die Abstimmanzeigeröhren gehören ja zu jenen Röhren, die sich am schnellsten verbrauchen.

Mein zweiter Vorschlag betrifft die Tonbandgeräte-Koffer. Diese sollten grundsätzlich abschließbar sein, wie es nach meinen Erfahrungen nur von einer Firma gehandhabt wird. Der Einbau von zwei Schlössern dürfte bei einem Gerät für mehrere hundert DM kaum ins Gewicht fallen, würde aber die unbefugte und unerwünschte Benutzung des Gerätes ausschließen.

Wolfgang Weickert, Berlin-Lichterfelde 1

Man sollte beim Zweispur-Tonband bleiben!

Im letzten Jahr wurden die Bandgeschwindigkeiten immer geringer, und der „letzte Schrei" ist nun das Vierspurverfahren, um weitere Bandkosten einzusparen. Der Erfolg ist allerdings der, daß die Qualität unter das notwendige Maß gesunken ist.

Man nehme ein leicht gebrauchtes Band, gebe einen Dauerton von etwa 1000 Hz darauf und betrachte die Wiedergabe dieser Sinusschwingung auf einem Oszillografenschirm. Man wird erschüttert sein – von einer gleichmäßigen Amplitude kann keine Rede sein, sie ist wie ein schlechter Feldweg mit Schlaglöchern. Auch bei „guten" neuen Bändern sind reichlich viele Löcher vorhanden, und wenn das Band einmal etwas unsanft behandelt wird, kommen Löcher von bis zu einer Sekunde Dauer vor, wenigstens bei 4,75 cm/sec. Natürlich könnte man den Fehler mildern, wenn man den Andruck des Bandes an den Kopf verstärken würde. Aber dann würden sowohl die Bänder als auch die Köpfe stärker abgenutzt werden, und so ist es vielleicht besser, man bleibt beim Zweispurverfahren mit 9,5 cm/sec. Jedenfalls muß man darauf hinweisen, daß beim Vierspurverfahren mit 4,75 cm/sec von Qualität nicht mehr zu reden ist.

Dipl.-Ing. U. Schröder, Itzehoe

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernr. 637964

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 10. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum. Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

EROFOL II

ERO

Als erste Firma in Deutschland brachten wir vor mehreren Jahren Kondensatoren mit Polyesterfolie als Dielektrikum unter der Bezeichnung EROFOL-Kondensatoren auf den Markt. Neben diese Ausführung, die besonders im kommerziellen Bereich Verwendung gefunden hat, tritt nun der Typ EROFOL II, der für Rundfunk und Fernsehen bestimmt ist.

Dieser Kondensator zeichnet sich aus durch:

kleinste Abmessungen - durch Verwendung von Polyester-Folien mit hoher Durchschlagfestigkeit sowie durch eine extrem raumsparende Konstruktion,

weiten Temperaturbereich: –40 bis +85° C (bei entsprechendem derating bis + 125° C)

große Feuchtigkeitssicherheit – durch sehr niedrigen Wasser-Absorptions-Koeffizienten der Folie in Verbindung mit einem aus Kunstharz gebildeten hydrophoben Überzug,

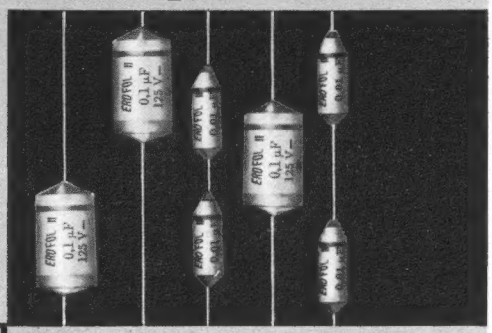
Kontaktsicherheit – durch eine durchgehende metallische Verbindung zwischen Belagfolie und Anschlußdraht,

Induktionsarmut durch besondere Konstruktion

mechanische Widerstandsfähigkeit – durch Überzug aus gehärtetem Kunstharz, der den Kondensator lötkolbenfest macht und gegen sonstige äußere Einflüsse weitgehend schützt.

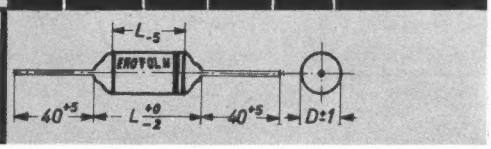
Kapazität	Listen-Nr.	Abm. 125 V – D x L	Listen-Nr.	Abm. 400 V – D x L
2200 pF	—	—	Hx 222/4	5,5×19
3300 pF	—	—	Hx 233/4	5,5×19
4700 pF	—	—	Hx 247/4	6×19
6800 pF	—	—	Hx 268/4	6,5×19
0,01 µF	Hx 310/1	5,5×19	Hx 310/4	7,5×19
0,015 µF	Hx 315/1	6×19	Hx 315/4	9×19
0,022 µF	Hx 322/1	7×19	Hx 322/4	10,5×19
0,033 µF	Hx 333/1	8×19	Hx 333/4	10,5×21,5
0,047 µF	Hx 347/1	9×19	Hx 347/4	12×21,5
0,068 µF	Hx 368/1	8,5×21,5	Hx 368/4	14×21,5
0,1 µF	Hx 410/1	10×21,5	Hx 410/4	12,5×31,5
0,15 µF	Hx 415/1	12×21,5	Hx 415/4	15×31,5
0,22 µF	Hx 422/1	11×31,5	Hx 422/4	17,5×31,5
0,33 µF	Hx 433/1	13×31,5	Hx 433/4	22×31,5
0,47 µF	Hx 447/1	13×31,5	Hx 447/4	22×41,5

Kapazitätstoleranz: ± 20%, ≥ 0,1 µF ± 10%
Prüfspannung: 2,5 × U_N
Isolationswiderstand: (bei 100 V –, + 20° C, nach 1 min)
≥ 0,1 µF 12000 sec
< 0,1 µF 10^5 MΩ
Verlustfaktor: ≤ 0,6% bei 800 Hz u. 20°C



ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT-BAY.

ERO



PICO Pen

Trotz Hochleistung gefahrlos mit Schwachstrom!

PICO-Pen, ein Mikrogerät, überrascht immer wieder durch seine unerwartete Leistung bei allen Schaltarbeiten. Dabei braucht er nur ca. 10 W bei 6, 12, 24 V vom Regeltrafo oder netzunabhängig vom Autoakku — völlig gefahrlos für Löter und Lötstelle. Blitzschnell, ohne Werkzeug, stecken wir Heizelement und Lötmine ein und um und verlängern das Gerät beliebig um 5 cm. Zerlegt ist PICO-Pen samt Zubehör als handgroßes Lötbesteck in gefälliger Kassette auch draußen stets griffbereit zur Hand.

LÖTRING BERLIN

CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

Piezo-elektrische Mikrofone

und Tonabnehmersysteme

mit Kristall und

Keramischen Elementen

Guter Klang aus gutem Hause

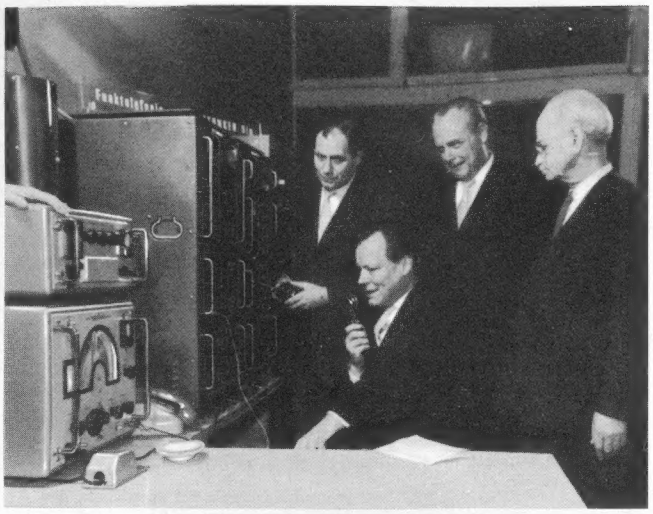
PIEZO

ELEKTRISCHE GERÄTE

MERULA

F. & H. SCHUMANN

HINSBECK·RHLD. G. M. B. H.



Das höchste Haus Berlins, das Haus der Elektrizität am Ernst-Reuter-Platz, allgemein als Telefunken-Hochhaus bekannt, wurde am 11. Februar in Anwesenheit des Regierenden Bürgermeisters von Berlin, Willy Brandt, seiner Bestimmung als Verwaltungszentrale der Telefunken GmbH übergeben.

Im Ausstellungsraum hatte der Regierende Bürgermeister, zusammen mit dem Vorstandsvorsitzenden von Telefunken, Dr.-Ing. Hans Heyne, die Gelegenheit, ein Gespräch über einen 400-W-Kurzwellensender mit dem Telefunkenwerk Ulm zu führen.

Sitzend: Willy Brandt, dahinter von links nach rechts: Ing. Kollmorgen, Dr. Heyne (beide von Telefunken) und rechts der Berliner Senator für Wirtschaft und Kredit, Paul Hertz.

Telefunken bezieht Hochhaus in Berlin

Am 11. Februar bezog die Telefunken-Verwaltung das höchste Gebäude Berlins. Das 21 Stockwerk hohe *Haus der Elektrizität* liegt am Ernst-Reuter-Platz, dem man als Tor zur Berliner Innenstadt repräsentative Aufgaben zuweist und den man mit entsprechenden weiteren Gebäuden umgeben will. Der 80 m hohe, auf wenigen Stahlbetonkörpern ruhende Bau ist insofern interessant, als sein Innenraum jederzeit anders unterteilt werden kann, d. h. die Trennwände in den Stockwerken sind ohne besondere Mühe verschiebbar bzw. herausnehmbar, sollte es notwendig werden. Man hat also die Betonstützen nur an den Außenfronten hochgezogen.

Das neue Verwaltungsgebäude umfaßt 295 Büroräume, 11 Sitzungszimmer und 30 Nebenräume, ein Casino (z. Z. im Dachgeschoß) und Ausstellungsräume. 140 Räume werden voll klimatisiert. Vier Personenaufzüge für je 17 Personen haben eine Geschwindigkeit von 3,5 m/sec; für 20 Stockwerke werden also nur 20,4 sec benötigt. Die Bauzeit des Hochhauses betrug 14 Monate (!), die Baukosten erreichten rund 10,5 Mill. DM.

Weiterer Ausbau der Hannover-Messe

Anläßlich des traditionellen Presse-Messegesprächs am 10. Februar wurde die für den Nordteil des Messegeländes ausgearbeitete *Planung des Ausbaues* bekanntgegeben. In drei Bauabschnitten soll bis 1963 der Nordteil des Messegeländes wesentlich erweitert und gemäß unserem *Bild* folgendes errichtet werden:

Große Messehalle (1) mit 20 000 qm Gesamtfläche,

Verwaltungshochhaus (2) mit neuer „Exportbörse",

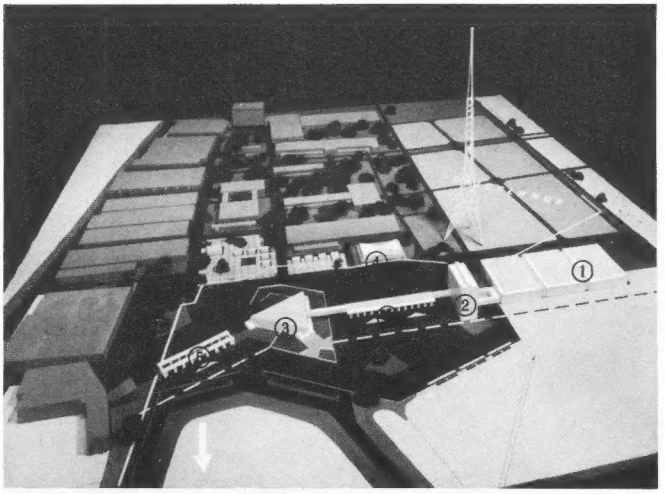
Kongreßgebäude (3) mit einem großen und mehreren kleinen Sälen, eingebettet in eine Teichanlage, im Erdgeschoß Restaurant für 1200 Personen,

Ausländerbetreuung, Pressezentrum und Ausstellung „Neue Industrieformen" (4),

Neue *Eingangsanlage Nord* (5).

Zugleich wächst die Freigeländefläche um 30 000 qm. Die Parkplätze am Nordeingang werden durch diese Neuplanung erheblich eingeschränkt, jedoch an anderen Stellen um mehr als die Verluste erweitert. Zur Deutschen Industrie-Messe 1960 (24. April bis 3. Mai) werden 30 000 Parkplätze zur Verfügung stehen; zusammen mit weiteren Abstellmöglichkeiten dürfte der Parkraum für etwa 40 000 Fahrzeuge ausreichen.

Die *Verkehrslenkung* wird sich in diesem Jahr wieder im erheblichen Umfange der *elektronischen Technik* bedienen. Etwa 150 Funksprechgeräte sind vorgesehen, dazu tritt erneut die fernsehmäßige Überwachung von diesmal zehn Verkehrsbrennpunkten der Stadt und der weiteren Umgebung mit drahtloser Übermittlung des Bildsignals zur Lenkungszentrale im oberen Stockwerk des Messehochhauses 12. Erstmals wird eine *Fernsehanlage in einem Luftfahrzeug* installiert werden, das über Funk an die Stellen von Verkehrsstauungen dirigiert werden soll und auf diese Weise zu-



Modellaufnahme des Messegeländes mit den Erweiterungsbauten im Nordteil. Die durchgehende weiße Linie bezeichnet die bisherige, die gestrichelte die neue Geländegrenze (Zahlenerklärung siehe Text).

sätzliche Informationen liefern kann. Einige der fest installierten Kameras sollen ihre Schwenkbefehle nicht mehr über Telefonleitungen sondern über Funk erhalten, etwa nach dem Verfahren bei der Schleuse Mainkur.

Man erfuhr, daß die elektrotechnische Industrie einen weiteren Bedarf von 6000 qm netto Ausstellungsfläche angemeldet hat, ohne daß er schon während der bevorstehenden Messe gedeckt werden kann. Weitere Pläne, etwa eine Verlegung der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie aus dem Erdgeschoß der Halle 11 anderswohin, wie sie wegen der mangelhaften Möglichkeiten zu akustischen Vorführungen mehrfach diskutiert worden sind, befinden sich noch im Stadium erster Erwägungen.

Die Industriemesse dieses Jahres wird nach vorläufiger Zusammenstellung 3900 bundesdeutsche und Westberliner sowie 800 ausländische Aussteller aus 25 Staaten sehen; die Ausstellungsfläche in den Hallen ist auf 285 000 qm und das Freigelände auf 162 000 qm gewachsen.

Franzis-Verlag: wie bisher Halle 11 Erdgeschoß, Stand 46.

Auszeichnung für den „Tonband-Amateur"

Der *Ring der Tonbandfreunde* hat den Autor des im Franzis-Verlag erschienenen Buches „Der Tonband-Amateur", Dr. *Hans Knobloch*, zum *Ehrenmitglied* ernannt; wir haben dies unseren Lesern bereits kürzlich mitgeteilt. Jetzt liegt uns die Ernennungsurkunde vor, in der es u. a. heißt:

Am Anfang jeder Tonbandamateur-Tätigkeit stand die Aneignung des Wissens um das Tonbandgerät und seine Anwendungsmöglichkeiten. Wohl viele Gerätebesitzer wären heute noch nicht über den Stand eines Amateurs, der nur Schlagermusik aufnehmen kann, hinausgekommen, wenn ihnen nicht von Anfang an Ihr Buch

„Der Tonband-Amateur"

in ständig verbesserter Ausführung hilfreich zur Seite gestanden hätte.

Sie brachten aber nicht nur die einfachen Spielregeln, sondern zeigten darüber hinaus jede nur sich ergebende Möglichkeit auf, am Tonbandgerät durch seine restlose Ausnutzung erst richtige Freude haben zu können.

Nicht zuletzt ist es diesem Buch auch zu verdanken, daß heute so viele ernsthafte „Tonbandler" geworden sind und unserem Ring der Tonbandfreunde angehören wie Sie selbst. Ihre Verdienste um die Amateurtätigkeit auf dem Tonbandsektor sind mehr als groß, und es ist uns eine ausgesprochene Freude, Sie weiterhin als Ehrenmitglied im Ring der Tonbandfreunde führen zu dürfen.

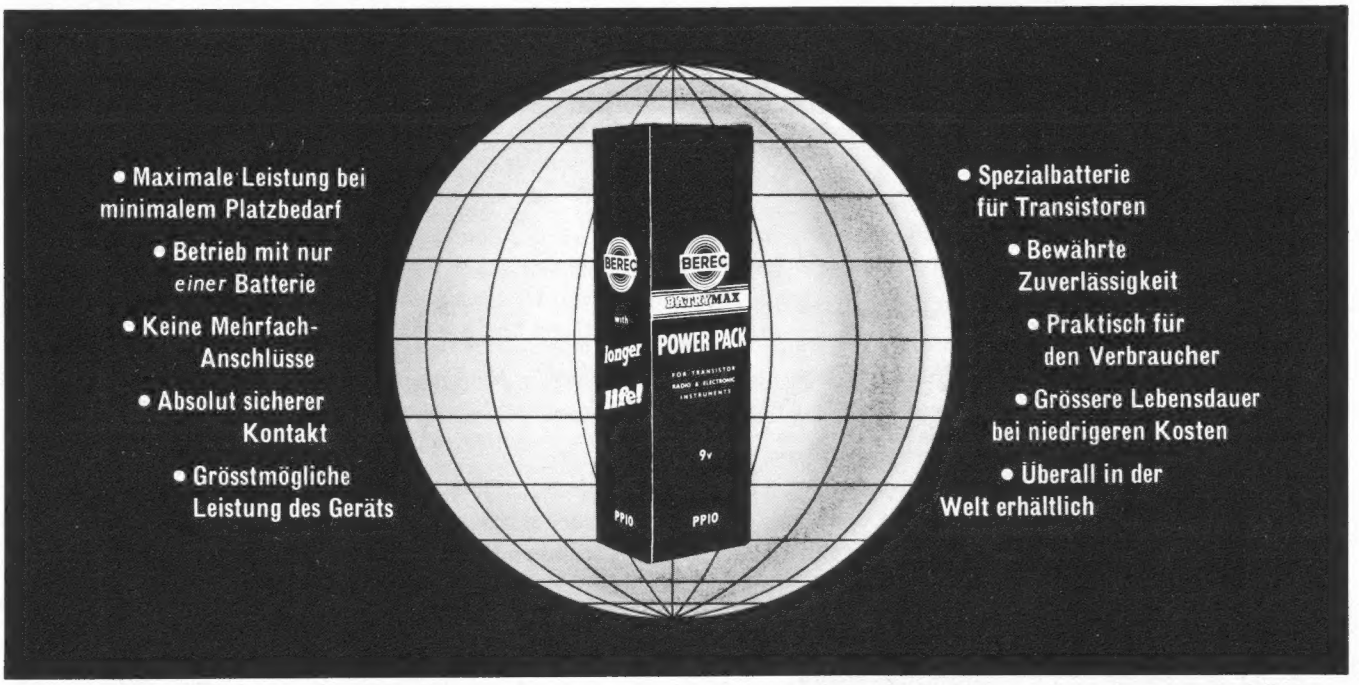
Aber auch sonst hat das nunmehr in 5. Auflage herausgekommene Buch[1]) manche Auszeichnung erfahren. Nicht nur der „Ring der Tonbandfreunde", sondern auch der Deutsche Tonjäger-Verband empfahl es seinen Mitgliedern, die autorisierten Beratungsstellen des letzteren haben es vielfach in ihr Verkaufsprogramm einbezogen. Besonders erwähnenswert ist die Herausgabe als *sprechendes Buch*, das den Blinden in den Leihstellen der Deutschen Blinden-Hörbüchereien zur Verfügung steht.

DL 1 IP erhielt Leistungsnadel in Gold

Als erster deutscher Funkamateur hat Detlef Missfeldt, Schleswig, DL 1 IP, die Leistungsnadel in Gold für Verbindungen mit 500 deutschen Ortsverbänden auf dem 80- und 40-m-Band vom Deutschen Amateur-Radio-Club erhalten. Eine Reportage des Fernsehens und des Rundfunks auf UKW lief am 4. Februar über die Sendergruppe Nord. Herzlichen Glückwunsch zu dieser bemerkenswerten Auszeichnung!

---

[1]) *Der Tonband-Amateur.* Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung von Dr.-Ing. *Hans Knobloch.* 5. Auflage. 184 Seiten auf Kunstdruckpapier mit 78 Bildern, Preis 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.



Die logische Wahl ist BEREC POWER PACK BATTERIEN FÜR TRANSISTORGERÄTE

Überall in der Welt erhältlich

Verlangen Sie technische Einzelheiten und Angebote von BEREC International Ltd. (Technical Service) Hercules Place, Holloway, LONDON, N.7, England

Beispiele aus dem neuen Programm:		
Art	Type	Preis DM
Phonokoffer Phonokoffer	Musikus 5 E Musikus 5 S	99,- 109,-
Verstärker-Phonokoffer Verstärker-Phonokoffer	Musikus 5 EV Musikus 5 SV	218,- 234,-
Phonokoffer Phonokoffer	Musikus 501 E Musikus 501 S	168,- 178,-
Verstärker-Phonokoffer Verstärker-Phonokoffer	Musikus 501 EV Musikus 501 SV	298,- 308,-

TELEFUNKEN Phonogeräte

für Ihre anspruchsvollen Kunden

Kennen Sie schon das neue TELEFUNKEN Phonoprogramm?
Es wurde für Ihre anspruchsvollen Kunden geschaffen.

Umfassende Typenauswahl:
TELEFUNKEN bringt hochwertige Plattenspieler und Plattenwechsler für Mono- und Stereobetrieb als Tischgeräte, als Einbauchassis, in Kofferausführungen oder als Verstärkerkoffer mit eingebautem Lautsprecher. Alle Käuferwünsche können Sie damit erfüllen.

Besondere technische Vorteile:
TELEFUNKEN bietet hohe Wiedergabequalität durch großen Frequenzbereich, durch besten Gleichlauf, durch zuverlässige und funktionssichere Automatik. Deshalb haben sich allein in den letzten Jahren weit über 1 Million Musikfreunde für TELEFUNKEN Phonogeräte entschieden.

Fordern Sie bitte bei Ihrer TELEFUNKEN Geschäftsstelle den 16seitigen Spezialprospekt über Phonogeräte an.

Diamant-Nadel
Alle TELEFUNKEN Phonogeräte sind gegen Mehrpreis auch mit Diamant-Nadel erhältlich.

Wer Qualität sucht - wählt TELEFUNKEN

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

32. Jahrg. 1. März-Heft 1960 Nr. 5

Hilfe für „Hochhaus-Geschädigte"

In Frankfurt erfreute sich ein Fernsehteilnehmer jahrelang des besten Fernsehempfanges vom Feldberg im Taunus in Kanal 8. Vor einigen Monaten bemerkte er auf dem seinem Hause gegenüberliegenden Parkplatz eifrige Bautätigkeit, und heute steht zwischen seiner Fernsehantenne und dem Fernsehsender ein vielstöckiges Hochhaus. Die Bildqualität sank auf ein unbrauchbares Minimum; Manipulationen mit der Antenne halfen nichts.

Das ist ein Schulbeispiel für Vorgänge, wie sie sich in vielen Gebieten der Bundesrepublik abspielen. Mag auch die Zahl der total um ihren Empfang gebrachten Fernsehteilnehmer zur Zeit noch klein sein – sie wächst täglich, während jene, die nun ihre liebe Not mit Reflexionen haben, bereits viele Zehntausende zählen. Wir schnitten dieses Problem erst kürzlich an (FUNKSCHAU 1959, Heft 20, Seite 484), sehen uns aber gezwungen, nochmals auf die Konsequenzen und auf Abhilfemöglichkeiten einzugehen.

Die Technischen Direktionen aller unserer Rundfunkanstalten haben sich wohl schon mit diesem neuen Problem befaßt. Man kann es sich leicht machen und verlangen, daß entweder auf die Metallverkleidung der Fassaden und auf die Stahlskelettbauweise verzichtet wird oder daß die Baubehörden entsprechende Vorschriften erlassen sollen. Das hieße an den Realitäten der Bauwirtschaft und der modernen Architektur vorbeigehen. Man kommt den Dingen näher, wenn man fordert: „Wer ein Hochhaus errichtet, muß den Fernsehteilnehmern den gestörten Fernsehempfang wieder herstellen."

Aus Mangel an einschlägigen Gesetzesbestimmungen muß es vorläufig bei der Forderung bleiben. Sie sei hier mit allem Nachdruck ausgesprochen, zumal die Zahl der Hochbauten rasch größer wird. Die finanziellen Aufwendungen dürften im Vergleich zu den Kosten moderner Büro- oder Wohnhochhäuser gering sein. Für die korrekte juristische Formulierung derartiger Verordnungen oder eines Gesetzes mögen die Rechtsgelehrten sorgen.

Technisch gibt es *zwei Möglichkeiten der Hilfe* für die ihres Empfanges beraubten Fernsehteilnehmer, soweit sorgfältige Antennenversuche keine Verbesserungen bringen. Man kann einen Umsetzer – etwa auf dem Störenfried, dem Hochhaus selbst – aufstellen und durch geeignetes Ausformen der Abstrahlcharakteristik die Schattenzonen aufhellen. Diese Lösung bietet dort Vorteile, wo sehr viele Teilnehmer betroffen sind. Wie die Dinge liegen, finden derartige Umsetzer zukünftig fast ausschließlich im UHF-Bereich Frequenzraum, so daß mit relativ hohen Kosten zu rechnen ist: Jedes Teilnehmergerät muß dann mit einem UHF-Vorsatz oder -Einsatz versehen werden. Zuzüglich neuer Antenne kommt der bekannte Betrag für die Umstellung auf UHF heraus – 200 DM pro Empfänger!

Die zweite Möglichkeit sieht den Aufbau von Fernseh-Verteilernetzen vor; jeder durch das Hochhaus gestörte Fernsehempfänger erhält das Programm über Koaxialkabel angeliefert, wobei die Umstellung der Empfänger auf UHF nicht nötig sein wird. Auf dem hohen Gebäude steht eine Antenne; sie speist einen entsprechenden Verstärker mit Band-I-Umsetzer – dies wegen der geringeren Verluste der Band-I-Frequenzen im Kabel – und versorgt das Verteilernetz. Jeder nach sorgfältiger Prüfung als „betroffen" befundene Fernsehteilnehmer erhält dann sein Programm aus einer Antennensteckdose entsprechend etwa der Verteileranlage in Baumholder. Hierfür gibt es speziell in den USA und in England viele Vorbilder; die Amerikaner nennen solche Verteilernetze, die auf privatwirtschaftlicher Basis für die Versorgung ganzer Gemeinden gebaut werden, *Community TV* – und bedienen sich manchmal der Goubau-Leitung, während die Engländer den Begriff *Wired Television* geprägt haben.

Techniker der Rundfunkanstalten sagen uns, daß solche Fernseh-Verteilungsnetze in Zukunft auch bei uns an Bedeutung gewinnen werden. Im UHF-Bereich wird es noch mehr Gebiete mit schwieriger Versorgung geben als bisher in den Bändern I und III, und nicht alle können mit Umsetzern versehen werden. Hier eröffnet sich für die Servicewerkstätten ein ganz neues Arbeitsgebiet. Rechtzeitiges Einstellen darauf wird nötig sein, damit ähnliche Schwierigkeiten wie bei der Errichtung von Gemeinschaftsantennen sich nicht wiederholen.

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Hilfe für „Hochhaus-Geschädigte" 105

Das Neueste
Fernsehen unter fahrende Kraftwagen 106
Volltransistor-Fernsehempfänger mit 20-cm-Bildröhre 106
Vorbereitete gedruckte Schaltungen ... 106
Produktionszahlen 106
Überflüssig 108

Funkfernsteuerung
Neues Fernlenksystem 107

Verstärkertechnik
Bauanleitung: 5-Watt-Mischpultverstärker für kleine Tanzkapellen .. 109
Stereo-Zusatzverstärker mit Transistoren 111

Lautsprecher, Telefon
Telefon-Apparat im Handhörer 112
Ermitteln der Polung von Lautsprechern 112

Schallplatte und Tonband
Die taumelnde Schallplatte 113
Am laufenden Band 113
Schallplatten für den Techniker 113
Musikhistorisches Studio 113
Präzisions-Plattenspieler 114
Elektronische Bandzugregelung 114
Cutter-Kasten für Tonbandamateure ... 114

Elektronische Musik
Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau, Teil 4 115

Bauelemente
Elektrostriktive Keramik 117
Breitband-Funk-Entstörgeräte 118

Auto- und Reiseempfänger
Telefunken-Partner III, Akkord-Jonny, Nordmende-Programm 118

Meßtechnik
Industrielles Griddipmeter: Grundig 701/709 119
Frequenzvervielfacher und Frequenzteiler mit Transistoren 120

Schaltungssammlung
Grundig-Resonanzmeter 701/709 119

Werkstattpraxis
Verbesserte Schwundregelung im Transistor-Super 121
Magnetischer Krokodilklemmen-Halter 121
Transistoren zuletzt auswechseln 121

Fernseh-Service
Bildausfall: Hochspannungsdiode arbeitet nicht 122
Sinus-Generator wurde zum Sperrschwinger 122
Heizfaden-Gitter-Feinschluß verursacht Brummen 122
Durchlaufendes Bild 122

RUBRIKEN:
Kurz und Ultrakurz, Nachrichten *201, *204
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion *202
Leserdienst 123
Neue Druckschriften, Geschäftliche Mitteilungen 123
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 124
Persönliches / Aus der Industrie 124
* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

BEILAGEN:
Funktechnische Arbeitsblätter
Mv 01, Blatt 1 und 2: Phasenmessung mit Lissajous-Figuren

Fernsehen unter fahrende Kraftwagen

Das industrielle Fernsehen geht oft erstaunliche Wege. Die Überwachung des Verkehrs an unübersichtlichen Knotenpunkten, die Kontrolle mehrerer Fabriktore von einem Pförtner aus, die Überprüfung von Schecks in Banken von einer Zentrale aus sind bekannt. Über die Verwendung an für den Menschen unzugänglichen oder gefährlichen Stellen wurde oft berichtet, so beispielsweise bei Kernreaktoren für die Überwachung von Vorgängen an strahlungsgefährdeten Räumen, beim Brückenbau für Verankerungen unter Wasser oder bei der Suche von Wracks in tiefen Gewässern.

Unser Titelbild zeigt eine Fernsehkamera an einer langen Stange vor einem fahrenden Kraftwagen. Die Kamera schaut dabei unter die Karosserie und gestattet die Beobachtung von mechanischen Vorgängen während der Fahrt. So kann die Lenkung, die Federung der Radaufhängung und anderes auch bei schneller Fahrt auf dem im Kraftwagen befindlichen Fernsehschirm gut beobachtet werden, eine Möglichkeit, die es ohne industrielles Fernsehen bisher nicht gab.

Übrigens erschließt die Fernsehkamera in Verbindung mit Bildwandlern noch weitere Möglichkeiten, nämlich die der besseren Nebelsicht. Diese an sich naheliegende Anwendung scheiterte bisher daran, daß die fotoelektrische Schicht der Fernsehkamera für die den Nebel durchdringenden infraroten Strahlen zu träge ist. Bei schneller Fahrt leuchtet also das Bild zu lange nach und erscheint verwischt. Das behindert aber die Sicht gerade bei höherer Geschwindigkeit, die durch diese Art des Fernsehens ermöglicht werden sollte. Man ist dabei, diese Nachteile zu untersuchen. Bisher ist aber eine brauchbare Lösung, die im Kraftverkehr von großer Bedeutung wäre, noch nicht möglich.

Auf jeden Fall sieht man, daß das industrielle Fernsehen überall da angewendet werden kann, wo das menschliche Auge nicht mehr ausreicht, nämlich zum Überbrücken von großen Entfernungen, zum Zusammenfassen vieler an verschiedenen Stellen befindlicher zu beobachtender Gegenstände und – wie hier beim fahrenden Kraftwagen – zum Schauen „um die Ecke".

Berichtigung

Metallsuchgeräte mit erhöhter Empfindlichkeit

FUNKSCHAU 1960, Heft 1, Seite 7

In der rechten Spalte auf Seite 7 muß es heißen:

$$1/f = 2\pi\sqrt{LC}$$

Ferner ergibt eine Induktionsänderung von 1 ‰ in der Suchspule einen Ton von

$$f = 100\,000 - \frac{100\,000}{\sqrt{1{,}001}} \approx 50\ \text{Hz}$$

bei 100 kHz und von 500 Hz bei 1 MHz Oszillatorfrequenz. Die Empfindlichkeit ist also größer als angegeben und steigt linear mit der Oszillatorfrequenz.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Volltransistor-Fernsehempfänger mit 20-cm-Bildröhre

Die rührige japanische Sony-Corporation – auch bei uns gut bekannt durch ihre Transistor-Taschen- und Reiseempfänger – führte am 12. Januar im Mitsukoshi-Warenhaus, Tokio, erstmalig öffentlich das im *Bild* gezeigte Volltransistor-Fernsehgerät Modell 8–301 vor, nachdem eine erste Mitteilung vom 25. Dez. 1959 schon einige Einzelheiten bekanntgegeben hatte.

Das mit 16 × 20 × 22 cm recht kleine Gerät wiegt einschließlich der aufladbaren Batterie 5,9 kg und ist mit der Spezial-Bildröhre N–0859 mit 20,3 cm Bildfelddiagonale ausgerüstet, so daß mehrere Personen zugleich dem Programm folgen können – im Gegensatz zum Philco-Safari mit 5-cm-Bildröhre und optischer Vergrößerung, dem ersten serienmäßig lieferbaren Transistor-Fernsehgerät der Welt (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 14, Seite 326). Die gedruckte Schaltung des Sony-Empfängers ist mit 23 Transistoren und 14 Dioden bestückt, und für die Stromversorgung stehen das eingebaute Netzgerät (110 V ∿, 50–60 Hz) und die wiederaufladbare Batterie im säuredichten Gehäuse (12 V, 3 Ah) zur Verfügung. Das erste Modell ist eine Einkanal-Ausführung mit Drucktasten für *Ein* und *Aus* und mit Teleskopantenne; Anschluß einer Außenantenne ist möglich.

Wie die Hersteller bekanntgeben, wird die Serienfertigung im März mit 1000 bis 1500 Stück im Monat anlaufen und bis Jahresende auf eine Monatsproduktion von 10 000 Stück gesteigert werden; man plant einen Verkaufspreis von ungefähr 200 Dollar (= rund 840 DM). Wie der Präsident der Sony Corp., *Masaru Ibuka*, sagte, will Sony das neue Gerät nur vorsichtig auf dem internationalen Markt einführen, nicht zuletzt wegen der verschiedenen Fernsehnormen und Kanalaufteilungen in der Welt. Er meinte, daß ein wichtiges Problem die Erziehung der Käufer zur sorgfältigen Batteriepflege sein wird; die meisten Interessenten sind durch die Transistor-Taschensuper verwöhnt, deren Batterien keinerlei Pflege bedürfen. Dagegen muß der im Fernsehgerät 8–301 verwendete Akkumulator nach jeweils vier Betriebsstunden nachgeladen werden; auch ist seine Lebensdauer begrenzt. K. T.

Vorbereitete gedruckte Schaltungen

Im Laboratorium taucht immer wieder der Wunsch auf, einen Entwurf schnellstens als gedruckte Schaltung aufzubauen, ohne erst den umständlichen Weg über die Werkzeichnung und die bekannten nachfolgenden Prozeduren einzuschlagen. Für diese Zwecke und für Kleinstserien, für die die übliche gedruckte Schaltung wirtschaftlich kaum vorteilhaft ist, entwickelte die englische Firma *Vero Electronics* eine vorbereitete Platine mit den Abmessungen 120 × 457 mm bei 1,2 mm Stärke, deren Rückseite *(Bild 1)* mit 2,5 mm breiten parallelen Kupferstreifen überzogen ist. Ein Raster, bestehend aus Löchern von 1,3 mm Durchmesser im Abstand von 5,2 mm, ist eingestanzt.

Bild 2 zeigt die Oberseite; man erkennt die eingesteckten Bauelemente. Querverbindungen der Kupferbahnen werden hier mit entsprechend langen Drähten gebildet, während Unterbrechungen der Kupferstreifen, wie sie in Bild 1 zu sehen sind, mit einem kleinen Spezialfräser – er wird in eine elektrische Bohrmaschine eingesetzt – ganz einfach herzustellen sind.

Volltransistor-Fernsehempfänger Sony 8–301 für Batteriebetrieb und Netzanschluß 110 V

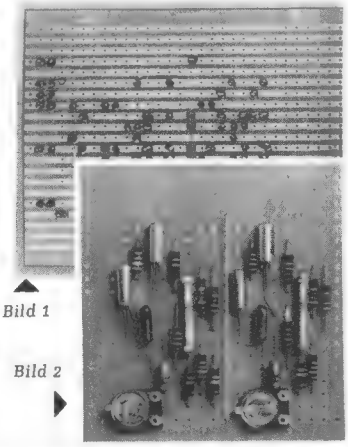


Bild 1 ▲

Bild 2 ▶

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1959

1959	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Nov. 1959	255 630	37,0	124 154	14,6	63 270	28,8	210 549	123,6
Dez. 1959*)	**251 367**	**36,6**	**114 347**	**13,5**	**57 193**	**25,7**	**204 726**	**118,2**
Jahr 1959*)	**2 407 313**	**348,0**	**1 363 607**	**163,0**	**490 932**	**213,9**	**1 906 240**	**1108,7**
Jahr 1958	*2 371 681*	*368,5*	*934 216*	*123,2*	*490 020*	*199,9*	*1 562 000*	*924,5*

*) vorläufige Zahlen

Ein neues Fernlenksystem

Im vorigen Jahrgang der FUNKSCHAU[1]) veröffentlichten wir einen Aufsatz mit der gleichen Überschrift. Darin wurde das Prinzip eines Fernsteuersenders und des zugehörigen Empfängers mit zehn Funktionen beschrieben. Aus der Arbeit ging hervor, daß es sich um die Schaltungsbeschreibung der Anlage SHS 05 Polyphon von *Hans Schumacher*, Pasing, handelte, also nicht um eine Bauanleitung im eigentlichen Sinn. Wir stellten damals noch eine Beschreibung der mechanischen Konstruktion in Aussicht.

Nun ergaben sich jedoch einige unvorhergesehene Hindernisse. Um die Geräte für die Serienfertigung reif zu machen, mußte noch verschiedenes umkonstruiert werden, und wir wollten keine Zwischenlösung beschreiben. Was aber noch mehr verzögerte, war, daß Ing. H. Schumacher, selbst ein erfolgreicher Fernsteuer-Amateur, diese Entwicklung nur nebenher in seiner Freizeit weiterführen konnte, denn tagsüber nahm ihn die Führung seines Betriebes, einer Transformatorenwickelei, vollständig in Anspruch. Die vielen Amateure, die uns seither um den Fortsetzungsaufsatz baten, werden aus eigener Erfahrung Verständnis dafür haben, daß in den wenigen Feierabendstunden eine solche Arbeit recht langsam voranschreitet.

Wir können nunmehr jedoch den lang erwarteten Ergänzungsaufsatz bringen, indem wir die Einzelheiten der verbesserten Anlage SHS 06 von Ing. H. Schumacher während eines Interviews in einer kurzen Arbeitspause erfragten und auf Tonband aufnahmen. Als Amateur gibt er hier gern seine Wickeldaten für andere selbständig arbeitende Fernsteuer-Amateure weiter. Dagegen ist es ihm leider nicht möglich, darüber hinausgehende Wünsche, etwa auf Lieferung von Einzelteilen oder der hier beschriebenen Baueinheiten, zu erfüllen. Als reine Zulieferfirma für andere Unternehmen ist es ihm bei der heutigen Lage auf dem Arbeitsmarkt unmöglich, Sonderfertigungen und eine Versandabteilung für Privatbesteller neu einzurichten. Wir bitten daher unsere Leser, von weiteren Anfragen dieser Art abzusehen. Die komplette, betriebsfertige Anlage kann dagegen von der Firma *Graupner*, Kirchheim/Teck, bezogen werden.

Um es also zusammenzufassen: *Die hier gegebenen Richtwerte sind für erfahrene Fernsteuer-Amateure gedacht, die selbständig eine Anlage nach diesem Prinzip konstruieren wollen. Eine eigentliche Bauanleitung mit Konstruktionszeichnungen kann nicht gegeben werden.* Um eine solche Anlage zu bauen, ist auch ein gewisser Bestand an Meßgeräten erforderlich, nämlich ein modulierbarer Meßsender, ein Schwebungssummer mit geeichter Frequenzskala und ein Oszillograf oder ein Röhrenvoltmeter.

[1]) FUNKSCHAU 1959, Heft 8, Seite 169

Die neue Schaltung ist leichter nachzubauen

Die Schaltung des Empfängers wurde in verschiedenen Punkten geändert, damit sie sich noch leichter nachbauen läßt bzw. ohne besondere Nacharbeit funktioniert. *Bild 1* zeigt die neue Ausführung. Das Prinzip des Pendelempfängers mit zweistufigem Nf-Verstärker und Begrenzer und zehn Kanalfrequenzen mit je einer Transistor-Relaisstufe wurde beibehalten. Im Pendelaudion wurden einige Widerstands- und Kapazitätswerte neu festgelegt. In den Emitterkreis des Pendeltransistors ist eine Hf-Drossel eingefügt worden.

Die zweite wichtige Änderung betrifft die Schaltstufe. Die Kanalfrequenzen beginnen nicht mehr bei 600 Hz, sondern bei 1080 Hz und enden bei 6500 Hz. Um diese Frequenzen einzustellen und die Kanäle sauber zu trennen, ist also ein Schwebungssummer mit genügend genauer Frequenzeichung unerläßlich. Die Wickeldaten für die Spule des Eingangskreises und die Hf-Drossel sowie die Selbstinduktions- und Kapazitätswerte für die Abstimmkreise der einzelnen Schaltkanäle sind in der *Tabelle 1* angegeben. Es handelt sich dabei um Richtwerte. Wegen der unvermeidlichen Toleranzen, besonders bei den Kapazitäten, sind die Kreise betriebsmäßig auf die Kanalfrequenz durch Aussuchen von Kondensatoren und Abwickeln von Windungen abzugleichen.

Bild 2 zeigt Bausteine der Originalanlage, und zwar von links nach rechts den Nf-Verstärker, eine Schaltstufe ohne Relais und das Pendelaudion. Jeder Baustein ist für sich in Kunstharz vergossen und dadurch auch beim Absturz aus großer Höhe unverletzlich. Allerdings muß eine solche Stufe vor dem Vergießen vollständig einwandfrei arbeiten und richtig abgeglichen sein. Lediglich die Abstimmspule des Pendelaudions kann nachträglich mit Hilfe des Hf-Gewindekernes fein abgeglichen werden.

Bild 3 zeigt einen Empfangsteil kurz vor der Fertigmontage. Man erkennt, wie die einzelnen Bausteine ihrerseits nochmals zu einem kompakten Block zusammengeschlossen sind und wie die Relais (Gruner-Fernsteuerrelais, 40 mW Ansprechleistung, 3000 Windungen 0,07 CuL, 300 Ω, ein Wechselkontakt) auf Leisten raumsparend aneinandergereiht sind. Dieser enge Zusammenbau hängt also sehr von der Größe der Schaltstufen ab und diese wiederum davon, aus welchen Kondensatoren die Schwingkreise zusammengestellt werden mußten. Daher ist einzusehen, daß Maßzeichnungen nicht gegeben werden können. *Bild 4* zeigt den Empfängerblock nochmals aus einer anderen Sicht.

Neue Werte für die Senderschaltung

Wegen der geänderten Kanalfrequenzen mußten auch im Sender die entsprechenden Abstimmelemente neu bemessen werden. *Bild 5* zeigt die endgültige Schaltung und *Tabelle 2* die Wickeldaten. Die Mittenfrequenzen der einzelnen Gruppen lassen sich durch Herausnehmen von Blechen aus den Übertragerkernen grob abgleichen. Die Einzelfrequenzen werden mit Hilfe der 10-kΩ-Trimmwiderstände eingestellt. Da bei der Bodenstation die Abmessungen keine so große Rolle spielen und auch keine Sturzfestigkeit gefordert wird, empfiehlt sich hier ein übersichtlicher, in allen Teilen gut zugänglicher Chassisaufbau.

Zum Abstimmen und Abgleichen der Anlage wird beim Sender von der Quarzfrequenz (27,12 MHz) ausgegangen und daraufhin das Pendelaudion des Empfängers abgeglichen. Für die Nf-Kanalfrequenzen sind jedoch die vorher mit Hilfe des Schwebungssummers geeichten Schaltstufen im Empfänger maßgebend. Die Trimmwiderstände im Sender werden also für jeden Kanal auf Resonanz mit der zugehörigen Schaltstufe im Empfänger hingezogen. Zum Einstellen auf Maximum ist ein Oszillograf oder ein Röhrenvoltmeter zwischen Basis des jeweiligen Transistors OC 76 in Bild 1 und der Bezugsleitung anzuschließen.

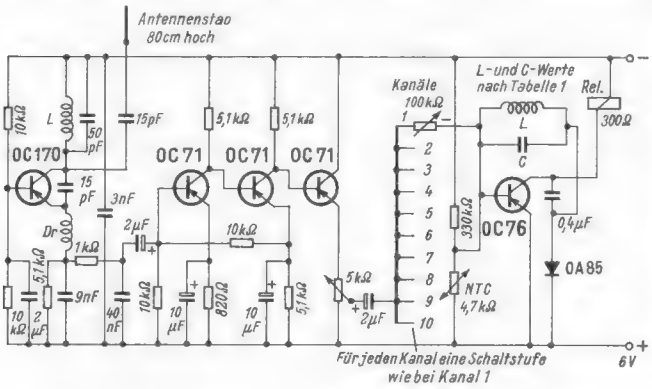


Bild 1. Empfängerschaltung der Polyphon-Funkfernsteuer-Anlage Typ SHS 06

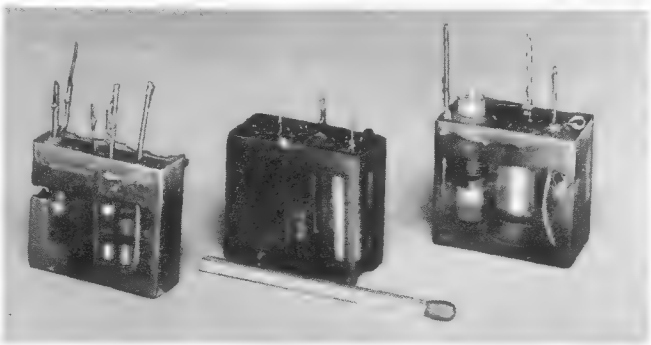


Bild 2. Bausteine aus der Polyphon-Fernsteuer-Anlage; von links nach rechts: Nf-Verstärker, eine Schaltstufe, Pendelaudion; zum Größenvergleich davor ein Zündholz

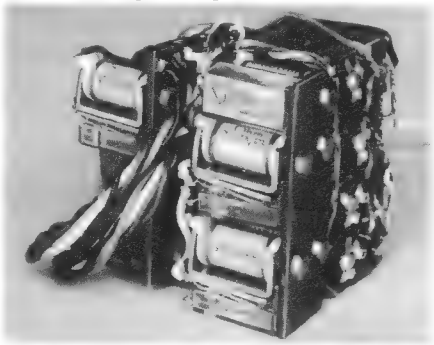


Bild 3. Empfängerblock mit Relaisteil

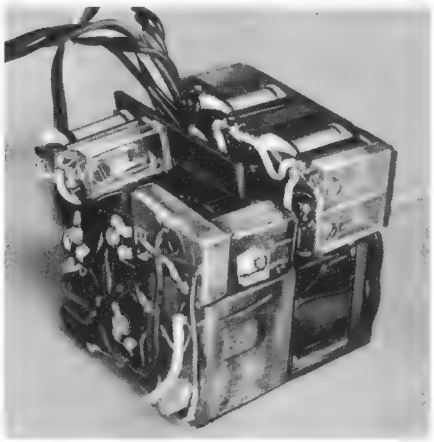


Bild 4. Empfängerblock mit Blick auf die eigentliche Empfangsschaltung

Tabelle 1. Wickeldaten der Empfängerspulen

Hf-Abstimmspule L

Trolitul-Zylinderspulenkörper, 5 mm Außendurchmesser, mit Hf-Gewindekern, 7½ Wdg. 0,4 CuLS

Hf-Drossel

Isolierröllchen, 3 mm ⌀, 10...12 mm Länge, 45...50 Wdg. 0,1 CuLS

Abstimmkreise der Schaltkanäle

Kanal	Frequenz (Hz)	L (mH)	Wicklung[1] Wdg.	Wicklung[1] Draht	C (nF)
1	1080	225	570	0,1 CuL	110
2	1320	225	570	0,1 CuL	85
3	1610	140	440	0,12 CuL	70
4	1970	140	440	0,12 CuL	50
5	2400	140	440	0,12 CuL	40
6	2940	78	325	0,14 CuL	40
7	3580	78	325	0,14 CuL	30
8	4370	43	245	0,15 CuL	30
9	5310	43	245	0,15 CuL	25
10	6500	43	245	0,15 CuL	15

[1]) Berechnete (nicht erprobte) Richtwerte für Siferrit-Schalenkern B 6554 (14 × 8 mm) ohne Luftspalt aus Siferrit-Werkstoff 1100 N 22

Ergibt sich dabei, daß für eine Frequenzgruppe im Sender die Widerstandswerte an den Einstellpotentiometern so groß sein müssen, daß die Abstimmung nicht ausreicht, dann ist, wie bereits erwähnt, das Blechpaket des zugehörigen Übertragers zu verkleinern.

Nachdem die Geräte auf dem Werktisch sauber abgeglichen worden sind, kann man dann ins Gelände gehen und zunächst auf dem Boden den Abstand von Sender und Empfänger langsam vergrößern und ständig die Funktion überprüfen. Erst wenn man sicher ist, daß auf mehrere hundert Meter Abstand alles einwandfrei arbeitet, wird der Empfänger in das Flugmodell eingebaut.

Fernlenk-Amateure, die die FUNKSCHAU 1959, Heft 8, mit der Funktionsbeschreibung der tonselektiven Relaisstufen nicht besitzen, können das Heft zum Preis von 1.35 DM einschließlich Porto vom Verlag nachbeziehen.

Tabelle 2. Wickeldaten der Senderspulen

Hf-Abstimmspule L 1

Trolitul-Zylinderspulenkörper, 9 mm Außendurchmesser, ohne Hf-Gewindekern, 18 Wdg. 0,7 CuLS

Antennenspule L 2

Trolitul-Zylinderspulenkörper, 9 mm Außendurchmesser, ohne Hf-Gewindekern, 17 Wdg. 0,7 CuLS

Hf-Drosseln

Dr 1: Isolierröllchen, 3 mm ⌀, 10...12 mm Länge, 45...50 Wdg. 0,1 CuLS

Dr 2: Isolierrohr, 6 mm ⌀, 15...20 mm Länge, 150 Wdg. 0,07 CuL

Übertrager

Bezeichnung	Kern	Wicklung 1–2		Wicklung 3–4	
Bv 31	EI 19	135 Wdg.	0,14 CuL	400 Wdg.	0,14 CuL
Bv 37	EI 19	100 Wdg.	0,16 CuL	300 Wdg.	0,16 CuL
		Wicklung 1–2		Wicklung 2–3	
Bv 32	EI 30	2500 Wdg.	0,07 CuL	300 Wdg.	0,12 CuL

Überflüssig

K. T. *Vor uns liegt das Rundschreiben eines neuen Amateurfunk-Verbandes, in dem sogleich eingangs versichert wird, daß dies kein gewöhnliches Bittschreiben sei, sondern daß es nur einigen wenigen Firmen einiger Branchen zugehen würde. Zweifellos ein ungewöhnliches Dokument ...*

Dieser Funkverband wünscht die Errichtung eines permanent tätigen Amateur-Notruf-Empfangs-Sende-Dienstes (ANES), um in Katastrophenfällen ein Funknetz zur Verfügung zu haben. Für jede der achtundzwanzig Postleitzahlgebiete und für West-Berlin ist eine solche Station geplant, mit Reserve sind es dreißig, und jede würde dem Voranschlag im Rundschreiben zufolge 2010 DM kosten, zusammen also die runde Summe von 60 300 DM. Die Rundschreiber erklären: „Die Kosten sind erheblich und müssen aufgebracht werden. Diesen Betrag kann natürlich unser junger Verband nicht aufbringen." Und dann, etwas unlogisch, wie uns dünkt: „Wenn wir uns nun die Kosten, gemessen an den Kosten für Fernsehsendungen (Werbefunk), betrachten, dann wird uns klar, daß dieser Betrag aufgebracht werden kann und aufgebracht werden soll ..."

Diese Aufbringer ... Wir meinen ja, daß jeder Kurzwellenamateur seine Station selbst bauen oder selbst bezahlen muß. Auch dürften bei über 4000 lizenzierten Sende-Amateuren im Bundesgebiet stets genügend Stationen für Notrufe und ähnliches in der Luft sein — und man sollte auch seinen Wunsch, billig zu Clubstationen zu kommen — die man vielleicht seinen Mitgliedern versprochen hat — nicht auf diese Weise verbrämen. Wie heißt es doch so schön in diesem Rundschreiben weiter: „Wir werden, wenn der ANES-Dienst zum Einsatz kommt, in Rundfunk-Fernsehsendungen erklären und die Firmen nennen, welche den ANES-Dienst aufgebaut und finanziert haben. Dieses wird für Sie dann eine großzügige Werbung sein. Ob Sie bereit sind, diesen ANES-Dienst im Interesse aller Menschen zu unterstützen und ins Leben zu rufen?"

Wir sind es nicht.

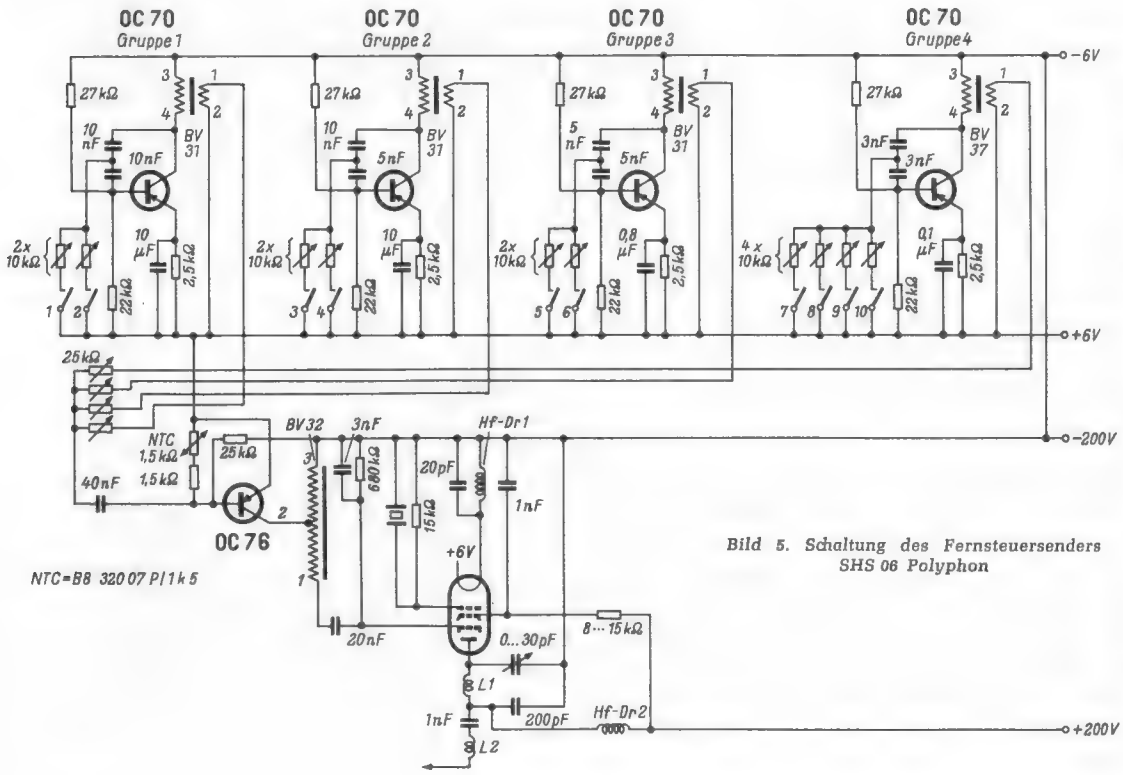


Bild 5. Schaltung des Fernsteuersenders SHS 06 Polyphon

Die Funkfernsteuertechnik in der Radio-Praktiker-Bücherei:

K. SCHULTHEISS

Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen

Eine grundlegende Einführung in die elektronische Fernsteuerung mit praktischen Hinweisen für den Aufbau von Fernsteuerungsanlagen **2. und 3., verbesserte Auflage,** 128 Seiten, 73 Bilder. **3.20 DM**

Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 72/73

H. BRUSS

Fernsteuerschaltungen mit Transistoren

für Flugmodelle

2. und 3. Auflage

128 Seiten, 79 Bilder. **3.20 DM**

Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 93/94

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

MANFRED PUSCH

5-Watt-Mischpultverstärker für kleine Tanzkapellen

Geringe Abmessungen – Getrennter Lautsprecherkoffer mit Fächern für Verstärker-, Mikrofon- und Kabeltransport

Verstärker mit mehreren Eingängen haben meist auch eine relativ große Ausgangsleistung. In der Praxis zeigt es sich jedoch, daß für Combos[1]) von drei bis fünf Musikern bereits geringe Verstärkerleistungen ausreichend sind, da kleine Ensembles auch in dementsprechenden Räumen spielen. Verstärker kleiner Leistungen weisen jedoch meist nur einen oder zwei Tonabnehmer-Eingänge und einen Mikrofoneingang auf, was nicht immer ausreichend oder günstig ist. Zur Begründung sei dies etwas näher betrachtet. Typische Besetzungen sind:

Akkordeon, Gitarre, Baß (Piano) oder

Piano, Violine, Baß (Akkordeon oder Gitarre).

Welches ist nun die günstigste Art, diese Instrumente elektroakustisch zu verstärken?

1. *Gitarre:* Die Abnahme ist eindeutig am günstigsten mit Saitentonabnehmer, aber auch die Abnahme mit Korpusabnehmer ist gebräuchlich.

2. *Baß:* Üblich ist, daß die Übertragung über ein vor dem Baß aufgestelltes Mikrofon erfolgt. Die Abnahme mit Korpusabnehmer ist möglich, günstiger wäre jedoch ein Saitentonabnehmer. Bei kleiner Besetzung ist eine elektrische Übertragung des Basses meist überflüssig, da dieser gegenüber den anderen Instrumenten genügend durchdringt.

3. *Akkordeon:* Einbaumikrofon (Kristallmikrofon) möglich, jedoch bei älteren Instrumenten wirkt das Klappen der Mechanik störend. Die Übertragung durch ein vor dem Akkordeon stehendes Mikrofon ist vorzuziehen.

4. *Violine:* Abnahme durch Resonanztonabnehmer möglich, jedoch wird das Kabel als störend empfunden. Vorzuziehen ist das Spielen direkt vor dem Mikrofon.

[1]) Combo = kleinere Unterhaltungs- oder Tanzkapelle, bei der jedes Instrument nur einmal vertreten ist.

5. *Piano:* Elektrische Abnahme möglich, und zwar durch zwei Resonanztonabnehmer an verschiedenen Stellen, um einen etwa gleichmäßigen Übertragungsbereich zu bekommen; üblich ist jedoch meist ein Mikrofon vor dem Piano.

Grundsätzlich sei gesagt, daß überall, wo Saitentonabnehmer verwendet werden können, diesen vor Resonanztonabnehmern der Vorzug gegeben werden muß, da Tonqualität und Akkordsauberkeit bei Saitentonabnehmern wesentlich besser als bei Resonanzabnehmern sind, die nur einen einzigen Punkt vom Instrumentenkörper abtasten.

Ein Korpus- oder Resonanztonabnehmer ist ein Kontakttonabnehmer, der als magnetischer Abnehmer 3...12 kΩ Quellwiderstand und als Kristalltonabnehmer 0,5...1 MΩ Quellwiderstand besitzt. Ein magnetischer Saitentonabnehmer arbeitet mit einem Quellwiderstand zwischen 3 und 12 kΩ.

Aus den Ausführungen unter Ziffer 1 bis 5 geht hervor, daß man zweckmäßig nur die Gitarre (schon des vollen Tones wegen) direkt abtasten sollte. Für die anderen Instrumente werden Mikrofone verwendet. Man benötigt also hochohmige empfindliche Eingänge am Verstärker. Dieser Gesichtspunkt wurde bei dem hier beschriebenen Gerät zugrunde gelegt. Auch die breite Bauform mit geringer Höhe und besonders geringer Tiefe hat sich aus der Praxis ergeben, denn bei engem Spielraum ist man froh, wenn man den Verstärker auf dem Piano oder auf einer schmalen Fensterbank unterbringen kann. Aus diesem Grunde wurden auch die Eingänge und Ausgänge auf die Frontplatte gesetzt. Ferner wurde auf einen Summenregler Wert gelegt, damit die Eingangsregler nur bei Spielbeginn eingepegelt zu werden brauchen und während der Spielpausen ohne Veränderung der Eingangsregler alle Mikrofone gesperrt werden können.

Den fertigen Verstärker im Gehäuse zeigt *Bild 1.* Daß der Verstärker vom Lautsprecher getrennt ist, bedeutet einen großen Vorteil, denn man kann den Lautsprecher am günstigsten Ort anbringen und den Verstärker neben sich stellen. Das werden die Musiker zu schätzen wissen, die sich sonst zwischen Instrumenten und Notenständern hindurchzwängen mußten, um den Verstärker zu bedienen.

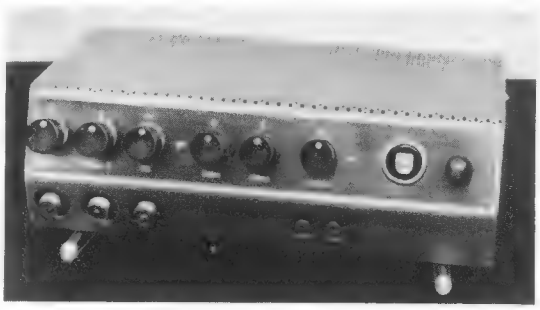


Bild 1. Kompletter Mischpultverstärker. Breite 290 mm, Höhe 100 mm, Tiefe 145 mm

Technische Data

Ausgangsleistung: 4,7 W

Ausgangsimpedanz: 4 Ω

Frequenzbereich: 30 bis 16 000 Hz, – 3 dB

Drei Eingänge: 2 Mikrofoneingänge für je 2,7 mV an 10 MΩ

1 Tonabnehmereingang für 290 mV an 1 MΩ

bei geradlinigem Frequenzverlauf des Verstärkers und 1000-Hz-Signal

Höhen- und Tiefeneinstellung getrennt: Höhen und Tiefen je + 13 dB Überhöhung bzw. Absenkung

Signal-Geräuschabstand: – 60 dB (Gemessen mit 4-Ω-Ersatzwiderstand am Ausgang)

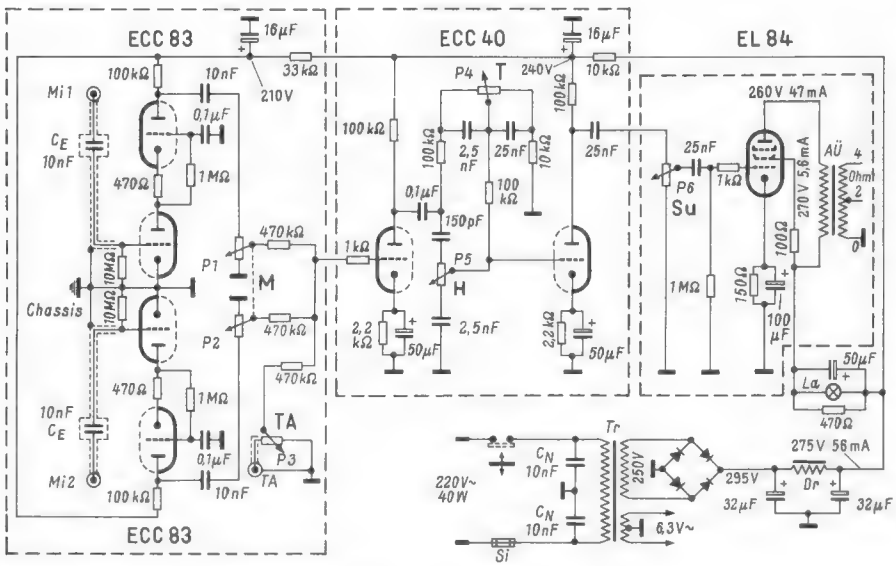


Bild 2. Gesamtschaltung des Verstärkers

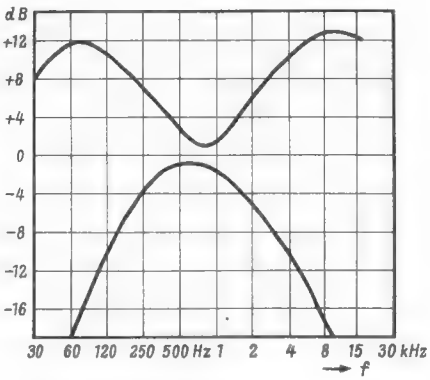


Bild 3. Einstellbereich der Klangregelstufe

Verstärkertechnik

Der Verstärker

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung. Der Verstärker enthält vier Röhren: EL 84 (Endstufe), ECC 40 (Höhen- und Tiefenregelung), 2 × ECC 83 (Mikrofonvorstufen).

Endstufe: Die Schaltung dürfte allgemein bekannt sein, jedoch wurde ein Ausgangstransformator mit einer Primärimpedanz von 5,4 kΩ (Engel Typ 8 A) verwendet. Zwischen Endstufe und Klangreglerstufe wurde ein Summenregler Su (P 6) gelegt. Ferner befindet sich in der Anoden- und Schirmgitter-Speiseleitung eine Kontrollampe La für 6 V/0,05 A, denn es wurde großer Wert auf die Betriebsbereitschaftsanzeige gelegt. Parallel zum Lämpchen liegt ein Nebenschluß (470 Ω), damit, falls das Lämpchen durchbrennt, der Verstärker noch weiterlaufen kann. Der parallel angeschlossene Kondensator vermeidet extremes Flackern des Lämpchens, und er verhindert, daß der Endstufe Ausgangswechselspannung entzogen wird. Ein Hochvoltkondensator, vom Fußpunkt des Ausgangsübertragers gegen Masse gelegt, erfüllt den gleichen Zweck. Selbstverständlich kann man das Lämpchen auch ohne Widerstand und Kondensator als Aussteuerungsanzeiger verwenden.

Höhen- und Tiefenregelung

Diese Stufe wurde bereits öfter beschrieben (Kühne: 100-Watt-Mischverstärker V 564; FUNKSCHAU 1956, Heft 7, Seite 269, und Kühne: Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch, Radio Praktiker Bücherei, Band 85, Seite 13). Den Einstellbereich der Klangreglerstufe, gemessen am Ausgang des Modells, zeigt *Bild 3*.

Mikrofonvorstufen

Für jeden Mikrofoneingang wurde ein gesondertes Röhrensystem verwendet. Darauf folgt in Kaskade das zweite System der Doppeltriode. Dies ergibt etwa 110fache Verstärkung. Es empfiehlt sich, die Eingangskondensatoren C_E abgeschirmt unmittelbar an die Gitter des ersten Systems der jeweiligen Doppeltriode zu legen. Die Abschirmung der Mikrofonbuchse sitzt isoliert und wird erst an der Röhre durch den Abschirmmantel an Masse gelegt.

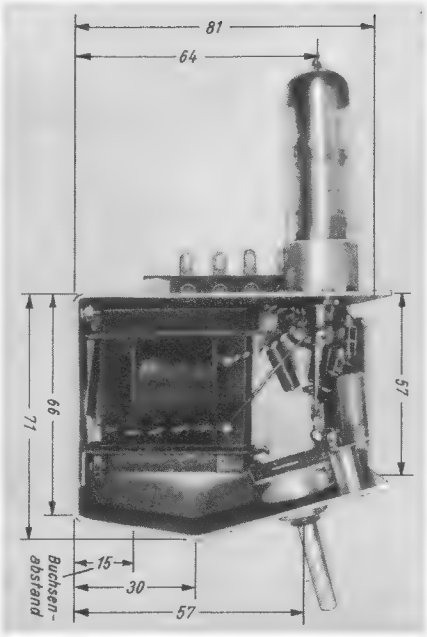


Bild 4. Seitenansicht einer Chassiseinheit

Für alle Stufen gilt: Die Heizleitung ist zu verdrillen und vom Transformator aus getrennt an jede Röhrenfassung zu verlegen. Die Minusleitung (2,5 mm ⌀) wurde im Mustergerät vom Chassis isoliert bis zu den Mikrofonstufen durchgezogen und zwischen beiden Mikrofonvorverstärkerröhren mit dem Chassis verbunden. Bei breiterer Bauweise empfiehlt es sich, um Erdbrummen zu vermeiden, die gemeinsame Minusleitung an der unempfindlichsten Stufe, nämlich der Endstufe, an Chassis zu legen.

Wenn, wie beim Mustergerät, gedrängt gebaut wird und Rückwirkungen auf die Vorstufen sowie Gitterbrummeffekte auftreten, empfiehlt es sich, systematisch Abschirmungen zu schaffen, d. h. es werden erst die Röhren mit Abschirmungen versehen. Da die Endstufe viel Wärme entwickelt, hat sich bei der Röhre EL 84 ein halbrundes Abschirmblech zur Klangreglerstufe als ausreichend erwiesen. Der nächste Schritt wäre durch Abschirmbleche zwischen den Einheiten gekennzeichnet; schließlich folgt die restlose Einkapselung der Mikrofonvorstufe. Je nach Länge der Leitungen kann es auch erforderlich sein, die Zuführungen von und zu den Potentiometern abzuschirmen. Als Abschirmblech wurde dünne Kupferfolie verwendet. Wird das Gerät geerdet betrieben, dann ist die Brummgefahr geringer. Im nicht geerdeten Betriebszustand eliminieren z. T. die beiden Kondensatoren C_N am Netzeingang die Brummspannung der Vorstufen, allerdings tritt dadurch eine Schreckspannung vom Gehäuse gegen Erde auf.

Konstruktives

Der konstruktive Aufbau des Verstärkers weicht von der sonst üblichen Bauweise ab. Er besteht aus einer Grundplatte, auf der einzelne Einheiten zusammengefügt werden. Im Mustergerät wurde unterteilt in: Endstufe, Klangreglerstufe und Mikrofonvorstufe. Das Netzteil wurde direkt auf die Grundplatte gesetzt. Die Seitenansicht, deren Form und Abmessungen bei allen Stufen gleich sind, zeigt *Bild 4*. Bei diesem Bild handelt es sich um das Muster einer 3-W-Endstufe. Der Ausgangstransformator ist hier, im Gegensatz zum beschriebenen 5-W-Verstärker, mit in der Chassiseinheit untergebracht. Die Abmessungen der Baustufe sind jedoch gleich. Die Chassiseinheiten sind beidseitig und oben offen.

Die drei nebeneinandergestellten Einheiten zeigt *Bild 5*. Die Chassis besitzen Gewindelöcher am Boden und werden mit Senkkopfschrauben an die Grundplatte geschraubt. Die Abmessungen sind nicht bindend, jedoch sollten die Einheiten gleiche Seitenmaße besitzen, um Trennwände besser einschieben zu können.

Bild 6 zeigt die auf der Grundplatte 285 × 140 mm montierten Einheiten von der Rückseite mit Hinweisen auf verschiedene Bauteile. Jedes Chassis hat auf der Röhrenseite eine Klemmenleiste für Heizung, Plusspannung und Masse. Die Mikrofonstufe kann auch dadurch abgeschirmt werden, daß man

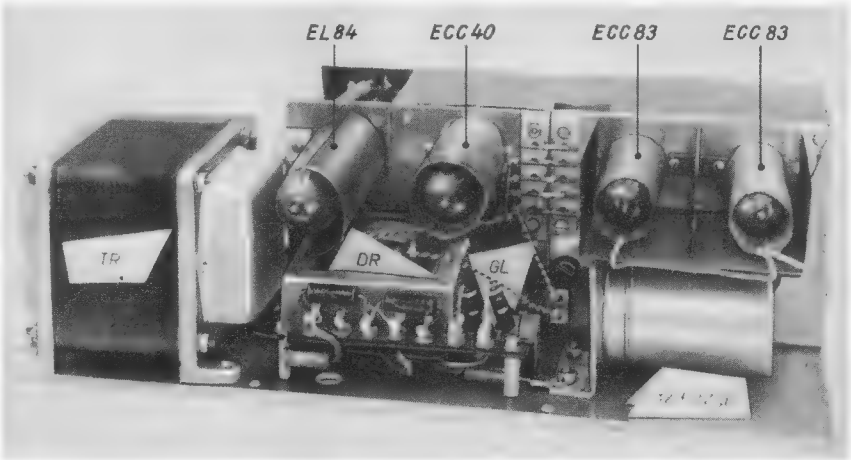


Bild 6. Rückansicht der auf der Grundplatte montierten Einheiten; Grundplatte 285 × 140 mm; TR = Netztransformator, DR = Drossel, GL = Gleichrichter

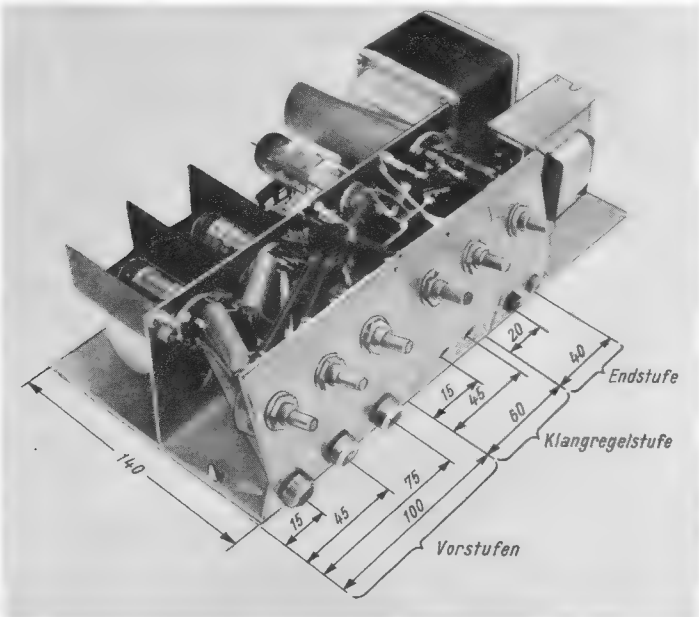


Bild 5. Chassiseinheiten auf der Grundplatte montiert

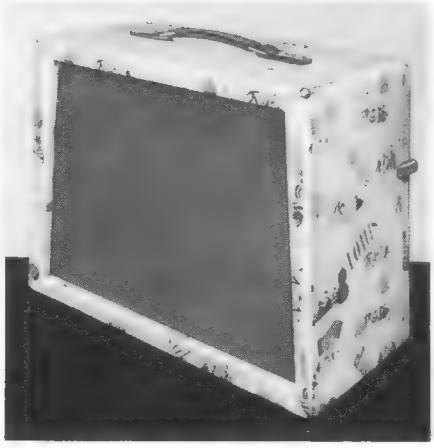


Bild 7. Vorderansicht des Koffers. Obere Breite 450 mm, untere Breite 550 mm, Höhe 400 mm, Tiefe 250 mm

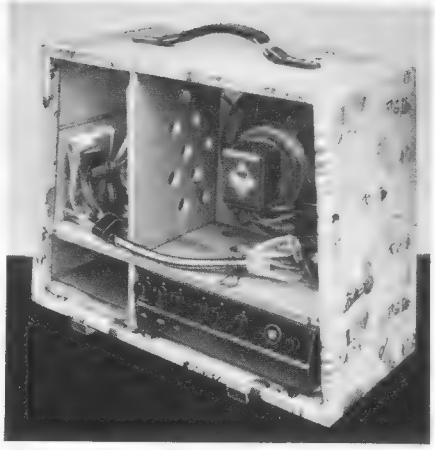


Bild 8. Rückansicht des Koffers mit für den Transport verstautem Verstärker, Mikrofon und Kabel

drei bis vier Lötösen auf das Chassis nietet, Kupferfolie um das Chassis legt und an die Lötösen leicht anlötet.

Die mit den einzelnen Stufen bestückte Grundplatte wird dann in das Gehäuse geschoben. Bodenplatte, Seitenwände und Frontplatte des Gehäuses bestehen aus einem Stück. Darauf werden Deckel und Rückwand, ebenfalls aus einem Stück bestehend, geschraubt. Die Abmessungen ergeben sich aus der Grundplatte und den Einzelchassis. Als Füße dienen zwei von der Frontplatte zur Rückwand durchlaufende Rundmetallstäbe (Bild 1). Natürlich kann der Einfachheit halber auch eine gerade Frontplatte bei den Chassis und beim Gehäuse verwendet werden. Bei dem Mustergerät wurde lediglich des Aussehens wegen die Frontplatte leicht gewinkelt. Soll der Verstärker nicht im Koffer transportiert werden, dann kann man an jeder Seitenwand einen Metallknopf anbringen und einen Tragriemen einhängen.

Der Lautsprecherkoffer

Bei der Bemessung des Koffers *Bild 7* wurde auf eine vernünftige Größe Wert gelegt. Der Koffer enthält auch Fächer zur Unterbringung von Verstärker, Mikrofon und Kabel, außerdem ist noch Platz für den Einbau von ein oder zwei Hochtonlautsprechern vorhanden. *Bild 8* zeigt die Rückseite des transportfertigen Koffers mit abgenommener Rückwand. Obgleich alle Teile und der Verstärker im Koffer untergebracht sind, ist noch Platz für Weiteres vorhanden. Die Schallwand wird mit Stoff bespannt und das Gehäuse mit abwaschbarem selbstklebendem Plastikbezug beklebt. Beim Bau sind Rundungen zu vermeiden, weil eckige Kanten besser beklebt werden können.

Der beschriebene Verstärker läuft bereits seit längerer Zeit zufriedenstellend bei den verschiedenen Veranstaltungen. Einen Tip darf ich vielleicht den Musikern noch geben: Bei Tanzmusik nicht zu großzügig mit den Höhen sein. Ich erlebe es immer wieder, selbst wenn die Höhen relativ gering angehoben sind, daß man mir sagt, der Baßton sei vorzüglich, aber das zeitweise hohe Flöten sei nerventötend, man möchte doch auf dumpf stellen. Trotz Stolz auf einen geraden Frequenzverlauf kommt man bisweilen nicht umhin, auf Wunsch den Kellerton zu züchten.

Das gleiche gilt auch für Gesang und Sprache; der überwiegende Teil des Publikums möchte, wie man dann zu hören bekommt, nicht den „Blechnapfton", sondern die volle, warme, möglichst noch leicht belegte Stimme hören, wobei *voll* und *warm* bisweilen mit *dumpf* verwechselt wird. Mancher wird auch bereits die Erfahrung gemacht haben, daß die Klangfarbe abhängig von der Beleuchtung gewünscht wird. Bei rotem Licht werden hohe Töne fast als Verbrechen empfunden.

Wichtige Einzelteile

Netzdrossel: 80 mA, 300 Ω, 10 H, EI 60/20
Gleichrichter: B 25 C 75
Elektrolytkondensatoren:

1 Becherkondensator	32 + 32 µF	350/385 V
2 Rollkondensatoren	16 µF	350/385 V
1 Kleinst-Elektrolyt	100 µF	30/35 V
2 Kleinst-Elektrolyt	50 µF	12/15 V

Potentiometer: P 1 bis P 6; je 1 MΩ, log., 24 bzw. 25 mm ϕ, Preh oder Förderer
Lautsprecher: Isophon P 25/25/11
Ausgangsübertrager: Typ 8 A (Engel, Wiesbaden)
Koffer-Holzgehäuse: (E. Bürgel, Tiengen/Oberrhein)

Als Sonderdruck lieferbar:

FUNKSCHAU-Hi-Fi-Geräte

20-Watt-Hi-Fi-Verstärker PPP 20

Steuergerät STG 100 für hochwertige Musikanlagen

Hi-Fi-Plattenspieler mit Röhrenentzerrer

Von Ingenieur *Fritz Kühne*

Preis 2 DM

zuzüglich 15 Pf Zustellgebühren

Diese drei Geräte sind besonders sorgfältig aufeinander abgestimmt; sie bilden die Bausteine für eine hochwertige Hi-Fi-Anlage

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Stereo-Zusatzverstärker mit Transistoren

Auch bei älteren Rundfunkempfängern, besonders wenn sie über eine gute Baßwiedergabe verfügen, lohnt es sich, sie auf Stereowiedergabe zu erweitern. Damit der Stereo-Zusatzverstärker nicht zu sehen ist, wird man ihn in das Gehäuse des Empfängers oder der Musiktruhe einbauen. Das gelingt wegen der geringen Abmessungen am besten mit einem Transistorverstärker.

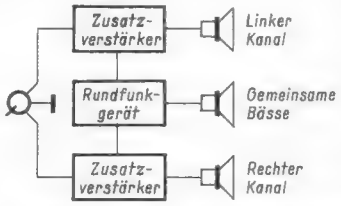


Bild 1. Blockschaltung des Stereo-Verstärkers und des Rundfunkgerätes

Ein solcher von *Valvo* entwickelter Zusatzverstärker enthält zwei getrennte Kanäle für die Frequenzen über 300 Hz und liefert 1 W Ausgangsleistung in jedem Kanal. Frequenzen unter 300 Hz werden durch RC-Tiefpässe aus den beiden Kanälen herausgefiltert und nach *Bild 1* mit dem vorhandenen Rundfunkempfänger und seiner Lautsprecherkombination wiedergegeben.

Weil die beiden Stereo-Verstärkerkanäle die für diesen Zweck durchaus genügende Ausgangsleistung von nur 1 W haben, können verhältnismäßig kleine Lautsprechersysteme verwendet werden. Außerdem strahlen diese beiden Lautsprecher nur die höheren Frequenzen ab, deshalb reichen auch geringe Abmessungen für die Schallwände oder die Lautsprechergehäuse aus. Die beiden Zusatzlautsprecher können daher leicht im Zimmer irgendwo als Wandlautsprecher untergebracht werden.

Jeder Kanal des Zusatzverstärkers ist nach *Bild 2* vierstufig ausgeführt und mit den Transistoren OC 75, OC 75, OC 74 und OC 30 bestückt. Am Eingang liegt eine Stereo-Waage 2 × 5 kΩ. Zur Lautstärkeeinstellung dient ein Tandempotentiometer 2 × 10 kΩ. Hinter der zweiten Stufe werden die Frequenzen unter 300 Hz für den Baßteil ausgefiltert. Die Anschlußpunkte A und B kehren in der Gesamtschaltung *Bild 3* wieder, bei der zur Vereinfachung nur der obere Verstärkerkanal dargestellt ist; den zweiten muß man sich spiegelbildlich daruntergeklappt vorstellen.

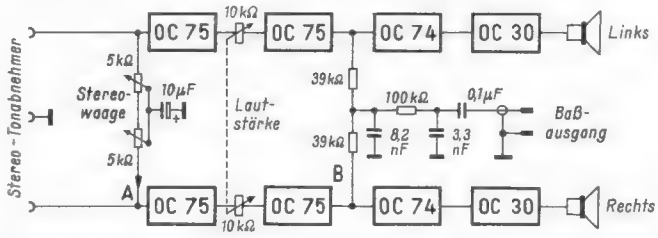


Bild 2. Erweiterte Blockschaltung des Stereo-Zusatzverstärkers

Zur Stromversorgung beider Kanäle dient ein Netzteil mit Siebung durch 2 × 1000 µF. Die Endstufen mit den Leistungstransistoren OC 30 arbeiten nach dem Prinzip der halben Speisespannung, d. h. zwischen Emitter und Kollektor liegt die Hälfte der Betriebsspannung und an der Belastung, d. h. dem Lautsprecher, die andere Hälfte. Das ergibt nach Untersuchungen von Valvo eine gute Temperaturstabilisierung der Transistoren. Allerdings werden dazu Lautsprecher mit 60 Ω Impedanz benötigt, die bei Valvo erhältlich sind.

Eine Brummkompensation für die Endstufen ergibt trotz der Widerstandssiebung im Netzteil einen sehr guten Brummabstand.

Der Verstärker läßt sich recht klein aufbauen und entwickelt nur wenig Wärme, so daß er sich leicht in üblichen Rundfunkempfängergehäusen unterbringen läßt. Das Lautstärkepotentiometer wird man meist auf einem günstigen Wert stehen lassen können; es kann daher, ebenso wie die Stereo-Waage, an der Rückwand des Rundfunkempfängers angeordnet werden. Die Haupt-Lautstärkeeinstellung erfolgt dann am Rundfunkgerät selbst.

Ingenieur Otto Limann

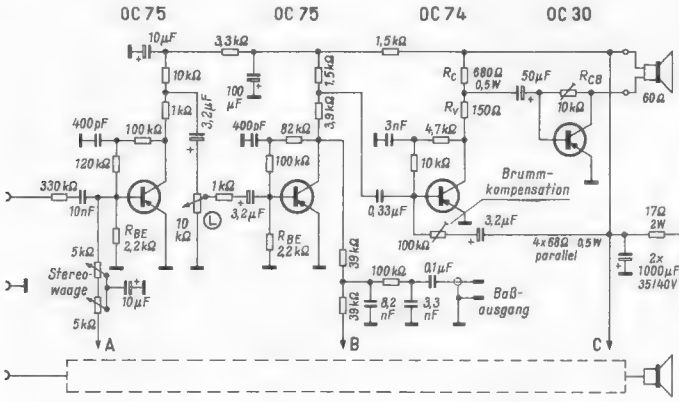


Bild 3. Gesamtschaltung des einen Kanals des Stereo-Zusatzverstärkers

Der Telefon-Apparat im Handhörer

Der Radiopraktiker hat zwar mit der Fernsprechtechnik nur am Rande zu tun, aber es gibt doch eine ganze Anzahl von Fällen, in denen sich ein normales „Drahttelefon" als sehr vorteilhafte Arbeitshilfe erweist. Beim Ausrichten von UKW- und Fernsehantennen ersetzen Telefon und Beobachter am Empfänger häufig ein Antennentestgerät, und beim Betrieb von Lautsprecheranlagen auf Sportplätzen lassen sich die Wettkampfergebnisse im Handumdrehen an die Mikrofon-Sprechstelle durchgeben.

Für solche „fliegend" aufgebauten Telefonanlagen standen bisher fast nur die Feldfernsprecher der ehemaligen Wehrmacht zur Verfügung, aber weil diese recht schwer und unhandlich sind, ließ man sie beim Außendienst doch lieber in der Werkstatt stehen und behalf sich ohne Telefon, so gut es eben ging. Jetzt hat die Standard Elektrik Lorenz AG den *Handfernsprecher Stanofon* herausgebracht, der sämtliche Einzelteile einer Sprechstelle in sich vereinigt (*Bild 1*). Der ganze Teilnehmersatz besteht also nur noch aus dem Hörer selbst, der 23 cm lang ist und betriebsfertig 0,5 kg wiegt. Zwei Sprechstellen und ein paar hundert Meter Draht finden ganz bequem in einer Aktentasche Platz.

Einen Begriff von der eleganten Konstruktion vermittelt *Bild 2*. Der Griff des Handapparates besteht aus zwei Halbschalen. Schraubt man die äußere ab, so liegen die drei zur Stromversorgung erforderlichen Baby-Trockenzellen frei. Oben an der Hörerseite (links in Bild 2) befinden sich zwei Druckknopf-Umschalter, die den sonst erforderlichen Gabelumschalter am Tischgehäuse ersetzen. Der eine Knopf (Sprechtaste) muß beim Telefonieren dauernd gedrückt werden (z. B. mit dem rechten Zeigefinger, wenn man den Hörer in der rechten Hand hält), weil er den Mikrofon-Stromkreis schließt. Den gegenüberliegenden Knopf, die sogenannte Ruftaste, drückt man mit dem Daumen, um das Anrufsignal zu erzeugen. Hierzu dient ein kleiner Summer, der ebenfalls im Handapparat sitzt, und außerdem ist noch ein winziger Leitungsübertrager (die Fernsprechtechniker sagen „Induktionsspule") eingebaut, der für saubere galvanische Trennung zwischen Sprechstelle und Leitung sorgt.

Die Schaltung (*Bild 3*) läßt erkennen, wie der sonst erforderliche schwere Kurbelinduktor für die Rufstromerzeugung und das Läutewerk (Wekker) umgangen wurden. Wenn die linke Stelle ein Gespräch einleiten will, drückt sie Ihre Ruftaste. Dadurch liegen Summer, Batterie und Leitungsübertrager in Reihe, und der vom Summer zerhackte Gleichstrom erscheint als Tonfrequenz auf der Leitung. Diese durchfließt beide Hörer, die einen lautstarken Rufton abstrahlen. Das veranlaßt die Gegenstelle, sich zu melden. Beide Teilnehmer drücken jetzt ihre Sprechtasten und legen damit ihre Batterien und Mikrofone in den Primärkreis ihrer Leitungsübertrager.

Zur Verbindung dient ein Leitungspaar mit 0,8-mm-Kupferadern, das eine sichere Überbrückung von 15 km (!) garantiert. Vielfach genügt auch eine einadrige Leitung, wenn man auf beiden Seiten für die Rückleitung einen Erdanschluß benutzt. Der Kabelanschluß wird mit Patent-Federklemmen vorgenommen, die am unteren (mikrofonseitigen) Ende des Stanofons angebracht sind.

Kü.

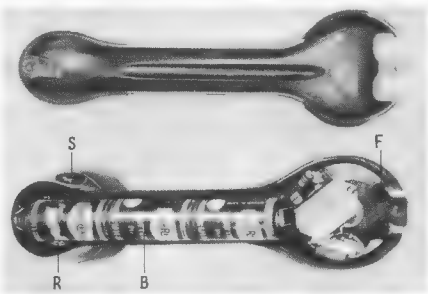


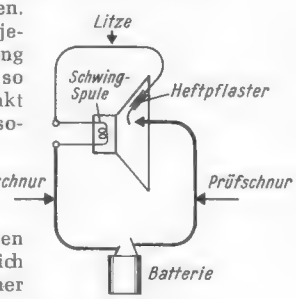
Bild 2. Handhörer von der Rückseite bei abgenommenem Deckel. R = rote Ruftaste, S = schwarze Sprechtaste, B = Batterie, F = Federklemmen für Leitungsanschluß

◀ *Bild 1. Handfernsprecher Stanofon*

Das Ermitteln der Polung von Lautsprechern

In allen Lautsprecherkombinationen der Hi-Fi- und Stereo-Technik kommt dem phasengleichen Zusammenschalten der Einzellautsprecher und dem vorherigen Ermitteln der Lautsprecher-Polung große Bedeutung zu. Unser Leser *Robert Wirth* hat hierzu ein neues Verfahren ausprobiert, das auch die sehr hart gelagerten Hochtonlautsprecher zu prüfen gestattet. Benötigt werden: eine 4,5-V-Taschenlampenbatterie, etwas Heftpflaster, zwei Prüfschnüre und ein Stück flexible Litze.

Diese Teile werden nach dem beigefügten *Bild* zusammengeschaltet. Zunächst wird an den einen Pol der Schwingspule die Litze angelötet und das andere, blanke Ende im Membranmittelpunkt mit etwas Heftpflaster angeklebt. Der Anschluß der Batterie ist aus dem Schaltbild zu ersehen. Mit dem freigebliebenen Ende der einen Prüfschnur tippt man das Litzenende in der Membranmitte an. Dabei muß man das Ende der Prüfschnur fest und starr in der Hand halten. Ist die Batterie so gepolt, daß sich die Lautsprechermembran nach vorn gegen die Prüfschnur bewegt, dann ist nur ein einmaliger Knack zu hören. Zuckt die Membran jedoch, der Batteriepolung zufolge, nach hinten, so öffnet sich der Kontakt Prüfschnur – Litze sofort wieder. Dadurch fällt die Membran aber zurück und gibt Kontakt für einen neuen Stromstoß. Es bildet sich also ein periodischer Unterbrecher wie in einer elektrischen Klingel (Wagnerscher Hammer), und der Lautsprecher gibt einen Summton von sich.



Man hat nur den Pol der Schwingspule, der an der Batterie liegt, zu kennzeichnen, um alle Lautsprecher phasengleich anschließen zu können. – Bei kleineren Lautsprechern ist gegebenenfalls ein Vorwiderstand zur Strombegrenzung nötig.

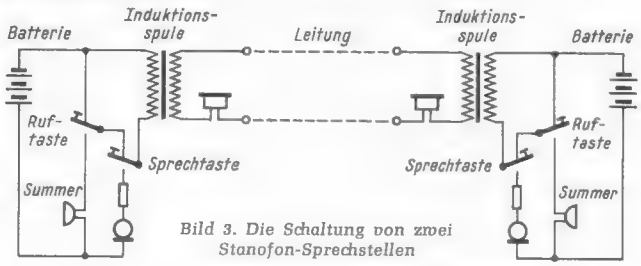


Bild 3. Die Schaltung von zwei Stanofon-Sprechstellen

Schallplatten für den Techniker

Tanz im Atelier

Verliebte Trompeten – Guadeloupe – Yes, Fanny – Piove à la Max – La Strada Del'Amor – Wunderland bei Nacht – Mr. Hammond – Golfstrom – Pepper Cake – Wild Cat Blues – Havanna Love – Dreaming The Blues – Pernambuco – On The Street Where You Live – Castle Rag. Polydor 33⅓ U/min, Bestell-Nr. 46 516 LPHM.

Von den auf dieser Platte vertretenen bekannten Tanzkapellen bringt jede ihre besondere Note zur Geltung. In dem Foxtrott Yes, Fanny läßt *Kurt Edelhagen* schmetternde, vibrierende Bläserstimmen aufklingen, Trompeten und Posaunen werden virtuos in vielen Nuancen gehandhabt und stellen hohe Ansprüche an die Wiedergabegüte. *Max Greger* bringt in Piove à la Max eine fast brutal gespielte Elektronenorgel, während im Wild Cat Blues der gleichen Kapelle ein klingendes Saxophonsolo durch einen staubtrocken ertönenden Zupfbaß begleitet wird. Die Mittellagen treten fast vollständig vor den Höhen und Bässen zurück.

Erwin Halletz und sein Orchester tragen die Beguine La Strada Del'Amor sehr lyrisch empfunden vor, wobei eine elektrische Gitarre den Prüfstein für Freiheit von Einschwingvorgängen und für gute Höhenwiedergabe bildet. Auch Havanna Love der gleichen Kapelle gefällt durch gut arrangierte Zupfinstrumente und Violinen.

In dem Blues Wunderland, gespielt von *Bert Kämpfert* und seinem Orchester, wird die breit ausladende beherrschende Trompete meisterhaft von Charly Tabor geblasen. Ein weiterer sehr schöner Blues ist Dreaming The Blues des gleichen Orchesters. Den reizvollen gesummten Tönen setzt gegen Schluß eine ausdrucksvoll gespielte gestopfte Trompete die Akzente auf. Hell klingende Schlagzeugeffekte und – wie könnte es anders sein bei Helmut Zacharias – eine meisterhaft gespielte Sologeige machen den Cha Cha Pernambuco zu einem zündenden Schlager für das Tanzparkett und zu einem Prüfstück für Höhenwiedergabe.

Während alle diese Stücke mit stark angehobenen Bässen und Höhen wiedergegeben werden können, empfiehlt es sich, in der letzten Spur Castle Rag (Orchester *Alfred Hause*) die Diskantanhebung wegzunehmen, sonst klingt das Stück zu scharf. Ein netter Effekt ist am Anfang des Foxtrotts On The Street Where You Live (*Max Greger*) zu beobachten. Dumpfe Klopftöne (Schritte auf der Straße?) sind so tief abgestimmt, daß man sie nur durch große Lautsprechergehäuse wuchtig genug herausbekommt.

Musikhistorisches Studio

Der größte Vorteil der Schallplatte liegt darin, daß unmittelbar und jederzeit auch sehr seltene Musik hörbar gemacht werden kann und daß damit große Kunstwerke zu erschwinglichen Preisen für Lehrzwecke zur Verfügung stehen. Die Deutsche Grammophon-Gesellschaft hat sich in ihrer *Archiv-Produktion* die Aufgabe gestellt, die gesamte Entwicklung der abendländischen Musik systematisch auf Schallplatten festzuhalten. Kürzlich erschien hierfür der *Gesamtkatalog 1960* der Archiv-Produktion in eigenwilligem, sehr schmalem Hochformat. Auf 228 Seiten in drei Sprachen bringt er aus der Geschichte der Musik Platten von den gregorianischen Kirchenliedern über Mittelalter, Renaissance, Barock, Rokoko bis zur Klassik um 1800. Vertreten sind geistliche und weltliche Konzerte sowie Lieder und Arien. Viele Aufnahmen erhalten durch die Verwendung historischer Instrumente eine besondere Bedeutung, weil der Hörer dadurch mit der ursprünglichen Klangform bekannt gemacht wird. Ein Anhang nennt alphabetisch geordnet die ausführenden Künstler.

W. SALCHOW

Schallplatte und Tonband

Die taumelnde Schallplatte

Einer der häufigsten Fehler an Schallplatten ist ein gewisser Höhentaumelschlag. Bei der bisherigen monauralen Wiedergabe hat sich die damit verbundene Schwankung des Tonarmes kaum oder gar nicht bemerkbar gemacht. Anders ist das jedoch, wenn solche Schallplatten mit einem Stereo-Tonabnehmer abgespielt werden. Der Stereo-Tonabnehmer reagiert auf vertikale Auslenkungen genauso stark wie auf die horizontalen, was bei dem monauralen Abtastsystem so gut wie gar nicht der Fall ist. Infolgedessen reagiert der Stereo-Tonabnehmer auf einen Höhentaumelschlag der Schallplatte mit einem ziemlich lauten Wobbelgeräusch.

Vollkommene Planlage der Schallplatte ist also Voraussetzung für eine vollkommene Tonwiedergabe. Nun sind aber auch fabrikneue Platten, wenn sie in die Hand des Käufers kommen, zuweilen schon derart verbogen, daß sie mit einem Stereo-Plattenspieler kaum ohne störende Nebengeräusche abspielbar sind.

Die Verformung der Schallplatten kann die verschiedensten Ursachen haben. Die zerbrechliche Schellackplatte wird seit einiger Zeit nicht mehr hergestellt. Der neue Rohstoff für die Schallplatte ist u. a. Polyvinylchlorid, kurz PVC genannt. Schallplatten aus diesem Material können biegsam sein und in die Planlage zurückschnellen wie ein Florett, wenn die Mischung des an sich sehr wandelbaren PVC-Materials auch für diesen Zweck richtig ist. Somit ist der Herstellername auf dem Etikett nicht nur eine Bürgschaft für die Tonqualität, sondern auch für die chemisch-mechanischen Eigenschaften der Schallplatte. Wenn fabrikfrische Platten taumeln, so läßt dies auf mangelhafte Kontrolle und lässiges Prüfen mit dem Ohr schließen, was besonders bei teuren Platten unentschuldbar ist. Diese Ursache dürfte bei den strengen Prüfungen in den Fabriken allerdings äußerst selten sein.

Der Taumelschlag kann aber auch durch falsche Lagerung in Zwischen-Lägern vor dem Eintreffen beim Händler oder beim Händler selbst entstanden sein. Nicht zuletzt sind es auch die Verbraucher selbst, die ihre Platten durch unsachgemäße Aufbewahrung verderben.

Es gibt übrigens auch Schallplatten aus PVC-Verbundfolien: Eine sehr harte, 0,5 bis 1 mm starke PVC-Folie wird beiderseitig mit einer hauchdünnen etwas weicheren PVC-Folie kaschiert. In diese aufkaschierte Folie wird mit heißen Matrizen die 0,03 bis 0,04 mm tiefe Mikrorillung geprägt.

Die zur Zeit gehandelten 17,5-cm-Schallplatten aus Verbundfolie unterscheiden sich äußerlich nicht von der bisher gewohnten Platte, aber sie verbiegen sich leicht und können durch plane Lagerung unter Druck wieder eben werden.

Das Aufbewahren spielt für die Wiedergabegüte und die Lebensdauer einer Schallplatte die entscheidende Rolle. Die Musikboxen mit ihren Plattenmagazinen und die vertrauten Drahtgestelle, in denen die Platten senkrecht oder meist etwas schrägstehend aufbewahrt werden, sollten für die Privatsammlung nicht Vorbild sein. Diese Art der Aufbewahrung bietet auch kaum einen Schutz vor Staub, selbst dann nicht, wenn die Platte in einer Papiertasche eingestellt wird. Der Staub wird immer noch von oben in die Papiertasche fallen. Bei liegender Aufbewahrung bietet die Papiertasche genügend Schutz gegen Staub. Diese Tasche mit Schallplatte und einem Dicktenausgleich sollte am besten in buchmäßig gebundenen Sammelmappen aufbewahrt werden, deren Außendeckel aus brettsteifer PVC-Folie gemacht sind.

Vollkommen plan müssen natürlich erst recht die großen Platten aufbewahrt werden. Wenn die Schallplatten wirklich eben und vor übermäßiger Wärmestrahlung geschützt aufbewahrt werden, braucht es keine durch falsche Behandlung taumelig gewordenen Schallplatten mehr zu geben.

Am laufenden Band

Das ist einer von den Aufsatztiteln, unter denen in der *Agfa-Magneton-Illustrierten* dem Tonbandamateur viel Interessantes und Humorvolles aus dem Gebiet der magnetischen Schallaufzeichnung mitgeteilt wird.

Eine weitere Schrift *Die kleine Agfa-Magneton-Fibel* ist ebenfalls sehr unterhaltend geschrieben und gestaltet. Dabei enthält sie jedoch auch recht überzeugendes Zahlenmaterial über die Agfa-Magneton[2])-Bänder. So erfährt man, daß der verwendete Polyester-Kunststoff der PE-Bänder die hohe Reißfestigkeit von 28 kg/mm² besitzt, während die Reißfestigkeit von Stahl 25...45 kg/mm² beträgt. Die Bänder sind selbst bis weit über 100° C dehnungsfest, weil der Erweichungspunkt von Polyester bei etwa 220° C liegt. Die plastische Deh-

Sorten und Lieferlängen der Agfa-Magneton-Bänder

Bandtyp	Länge m	Spulendurchmesser cm	Spieldauer[1]) (9,5 cm/sec Doppelspur) Minuten
PE 31 Langspiel-Band Polyester vorgereckt	65	8	2 × 11
	180	11	2 × 30
	270	13	2 × 45
	360	15	2 × 60
	540	18	2 × 90
	720	22	2 × 120
	1000	25	2 × 180
PE 41 Doppelspiel-Band Polyester vorgereckt	90	8	2 × 15
	270	11	2 × 45
	360	13	2 × 60
	540	15	2 × 90
	720	18	2 × 120
	1000	22	2 × 180
PE 31 S Signier-Tonband Polyester vorgereckt	135	11	2 × 22

[1]) Bei 4,75 cm/sec verdoppelt sich die Spieldauer

[2]) Dies ist ein eingetragenes Warenzeichen, deshalb nur ein t, wenngleich das Wort sprachlich richtig mit tt geschrieben werden müßte.

nung, gemessen mit einer Zugkraft von 1 kg jeweils nach einer Minute Be- bzw. Entlastung, ist kleiner als 0,1 %. Die Empfindlichkeits-Toleranzen innerhalb des einzelnen Bandes betragen maximal ± ½ dB und von einer Charge zur anderen maximal ± 1 dB.

Neben diesen Amateurbändern werden ferner Studiobänder in ¼, ½ und 1 Zoll Breite sowie Magneton-Film in den Breiten 35, 17,5, 16 und 8 mm hergestellt. Außerdem sind Bezugsbänder und Bezugsfilme nach DIN-Vorschrift zur Prüfung und Justierung von Magnettongeräten erhältlich. Über diese Erzeugnisse unterrichtet eine dritte Druckschrift mit dem Titel *Agfa-Magneton-Bänder, -Folien, -Gießlösung*. Sämtliche Schriften können beim Agfa-Magneton-Verkauf, Leverkusen-Bayerwerk, angefordert werden.

Präzisions-Plattenspieler

Der Begriff „Studiogerät" wird häufig falsch angewandt, denn in seiner ursprünglichen Bedeutung kennzeichnet er nicht nur die technische Qualität, sondern er weist auch auf Eigenschaften hin, die für den Privatgebrauch völlig bedeutungslos sein können (z. B. Fernbedienung). Deshalb nennt die Firma Thorens einige ihrer Typen „Präzisions-Plattenspieler", und sie will damit zum Ausdruck bringen, daß ihre technische Güte Studioansprüchen voll entspricht, daß es sich aber um eine Gerätegattung handelt, die preislich auch private Anwendung zuläßt.

Der Typ TD 124 zeichnet sich neben vielen anderen durch folgende Besonderheiten aus: Eine eingebaute Wasserwaage und vier Rändelmuttern erlauben jederzeit Kontrolle und Nachjustierung der waagerechten Tellerlage. Als Schwungmasse wirkt ein 5 kg schweres Schwungrad, während der Teller selbst aus Aluminium besteht und sehr leicht ist. Genau wie bei einer Studiomaschine läßt er sich durch Ein- und Auskuppeln zum Sofort-Start und -Stop vom Schwungrad trennen. Der hervorragende Gleichlauf und die praktisch völlige Rumpelfreiheit werden durch doppelte Untersetzung erzielt. Ein verhältnismäßig langer Treibriemen führt die erste Geschwindigkeitsreduktion aus und gleichzeitig hält er die Motorvibrationen von dem Zwischenrad fern, das er antreibt. Die zweite Geschwindigkeitsreduktion wird in einem vierstufigen Wechselgetriebe vorgenommen, das übergroße Räder besitzt und in einem eigenen, vom Motor unabhängigen Lager läuft.

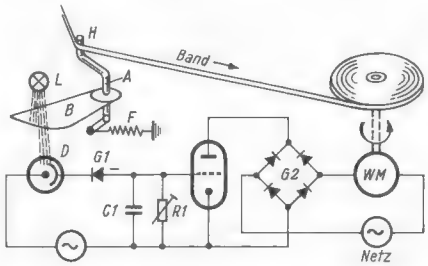
Ähnlich sind die Typen TD 134 und TD 184 aufgebaut. Im Gegensatz zum zuerst genannten Modell, auf das jeder beliebige Studio-Tonarm aufgeschraubt werden kann, werden diese mit fest eingebauten Tonarmen geliefert. Sie erlauben das Einsetzen von Mono- und Stereoköpfen verschiedener Fabrikate (Vertrieb: *Herbert Anger*, Frankfurt/Main).

Stereo-Aufnahmen — einfach dargestellt

Zu diesem Beitrag in der FUNKSCHAU 1960, Heft 1, Seite 11, werden wir von einem aufmerksamen Leser darauf hingewiesen, daß Stereo-Schallplatten zwar kompatibel für einkanalige Wiedergabe sind, sie dürfen jedoch keinesfalls mit alten einkanaligen Tonabnehmersystemen abgespielt werden. Diese sind unbedingt gegen Stereo-Systeme mit kleinerem Saphirradius und geringerem Auflagegewicht auszutauschen. Durch Parallelschalten der beiden Einzelsysteme kann dann die Stereo-Platte über einen einkanaligen Verstärker abgespielt werden.

Elektronische Bandzugregelung

Bekanntlich kommt es bei hochwertigen Studio-Tonbandgeräten, die mit eigenen Wickelmotoren arbeiten, sehr auf einen gleichmäßigen Bandzug an. Man muß dafür sorgen, daß der Zug auf der Auf- und Abwickelseite unabhängig vom Durchmesser des Bandwickels bleibt. Ein elegantes kombiniertes mechanisch-optisch-elektronisches Verfahren wird in Vollmer-Maschinen angewendet. Sein Prinzip zeigt das nachstehende *Bild*.



Prinzip der elektronischen Bandzugregelung nach Vollmer. Zeichenerklärungen im Text

Der jeweils herrschende Bandzug wird vom Fühlhebel H abgetastet. Die Feder F ist bestrebt, H nach links außen zu ziehen und gibt ihm damit die Eigenschaft einer Federwaage. An ihrer Achse A sitzt eine optische Blende B, die einen vom Lämpchen L ausgehenden Lichtstrahl je nach Stellung von B so auf die Fotodiode D reflektiert, daß diese mehr oder weniger stark beleuchtet wird und entsprechend ihre elektrische Eigenschaften ändert. Je mehr Licht auf D fällt, um so stärker lädt sich über den Gleichrichter G 1 der Kondensator C 1 negativ auf. Mit dem Belastungswiderstand R 1 kann man die Zeitkonstante einstellen, mit der der elektronische Teil nach dem Aufhören der Belichtung wieder in seinen Normalzustand zurückfällt. Je kräftiger demnach die Belichtung von D ist, um so stärker negativ wird das Gitter der Röhre und damit um so höher ihr statischer Innenwiderstand.

Leider läßt sich die Röhre nicht unmittelbar in den Stromkreis des Wickelmotors legen, um dort als gesteuerter Vorwiderstand zu arbeiten, denn der Wickelmotor WM wird mit Wechselstrom gespeist. Deshalb wählt man den Umweg über den Brückengleichrichter G 2. Dabei richtet sich der zwischen seinen Wechselspannungs-Anschlüssen auftretende Gleichrichterwiderstand nach dem statischen Widerstand der Röhre, die den Gleichrichter G 2 in einer Diagonale belastet. Als Folge davon regelt G 2 den Strom durch den Motor WM bzw. dessen Drehmoment.

Weil der Lichtstrahl trägheitslos arbeitet und sich durch geeignete Formgebung der Blende B der Bandzug über sehr weite Durchmesser-Bereiche hinweg konstant halten läßt, erweist sich der scheinbare Umweg über die Optik und Elektronik dennoch als äußerst sinnvoll. Kü.

Nach: The Tapeworm Heft 3, Hauszeitschrift Vollmer, Plochingen/N.

Ein Leckerbissen für den Ela- und Hi-Fi-Freund:

Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio

Von Ingenieur *Fritz Kühne*

Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 26 · 3. Auflage

64 Seiten mit 33 Bildern und 6 Tabellen

Preis 1.60 DM

Tonstudios für privaten Gebrauch werden wohl niemals von Spezialfirmen entworfen und eingerichtet. Das muß der Besitzer gewöhnlich selber tun und dabei auch noch die in liebevoller Kleinarbeit zusammengetragenen oder selbstgebauten Geräte richtig einplanen. Ferner muß er in der Lage sein, selbständig einfache Messungen durchzuführen, diese richtig auszuwerten und die erforderlichen Entzerrer aufzubauen. Diese Kenntnisse will das vorliegende Buch vermitteln, und es will ferner dazu beitragen, daß auch kleine private Tonstudios die Möglichkeiten moderner Qualitätsgeräte richtig ausnutzen.

Die Hauptkapitel:

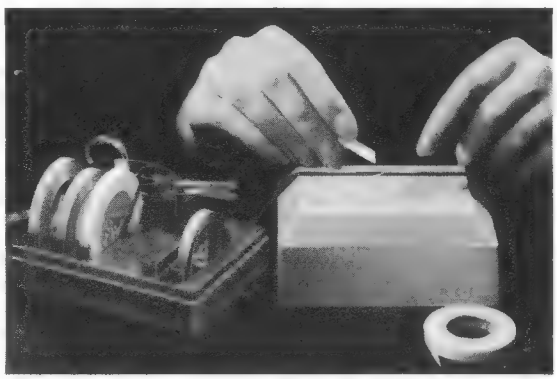
1. Warum Entzerrung und Messung? — 2. Sonderanforderungen an Verstärker im Tonstudio. — 3. Entzerrungstechnik. — 4. Meßtechnik. — 5. Praktische Messungen im Tonstudio. — 6. Studio-, Betriebs- und Schaltungstechnik.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Cutter-Kasten für Tonbandamateure

Eine hübsche und praktische Neuerung ist der von der Agfa herausgebrachte Tonband-Cutter-Kasten *(Bild)*. In den Mulden eines Plastiksockels stehen nebeneinander Rollen mit grünem, rotem und weißem Vorlaufband, Silberschaltband und Klebeband. Das gerade benötigte Stück Vorlauf- oder Schaltband wird von der Rolle abgezogen und mit der ebenfalls im Kasten befindlichen Schere abgeschnitten. Die Rollen bleiben dabei in den Mulden des Sockels stehen, so daß die Bänder nicht durcheinander geraten. Lediglich die Klebebandrolle wird zum Gebrauch besser herausgenommen.

Zum Kleben selbst ist auf dem Deckel des Kastens eine Klebeschiene eingearbeitet, die bei ihrer Länge eine gute Führung für beide Bandenden gibt. Der Cutter-Kasten bewährte sich im Gebrauch bereits sehr gut, und gerade bei etwas schwierigen Klebearbeiten, z. B. beim Zusammenstellen von Tonbandreihen für Lichtbild- oder Filmvorträge, bewirkt er eine wohltuende Ordnung. — Die Schaltfolie besteht ebenfalls aus zähem, schmiegsamem Polyesterband; statt der Magnetschicht trägt dieses Band jedoch eine Silberschicht, die den elektrischen Kontakt für die Bandabschaltung gibt.



Der Agfa-Cutter-Kasten im Gebrauch; der Deckel dient zugleich als Klebeschiene

Funktechnische Arbeitsblätter DK 621.317 342:621.317.351:534.522.5

Phasenmessung mit Lissajous-Figuren

Mv 01

2 Blätter

A. Prinzip

Gibt man auf die beiden Plattenpaare einer Oszillografenröhre zwei sinusförmige Spannungen gleicher Frequenz, aber verschiedener Phasenlage, so schreibt der durch beide Spannungen abgelenkte Elektronenstrahl eine Ellipse. Je nach der Phasendifferenz ist das Verhältnis der kurzen zur langen Ellipsenachse, die Öffnung, verschieden groß. In dem einen Grenzfall kann ein Kreis (beide Achsen gleich groß), im anderen ein Strich (eine Achse gleich Null) geschrieben werden. Aus der Form der Ellipse kann also auf die Phasendifferenz geschlossen werden. Voraussetzung für die übliche Messung ist, daß die Auslenkung in x-Richtung genauso groß wie in y-Richtung ist. Beim Einstellen der Spannungen müssen also die unterschiedlichen Ablenkempfindlichkeiten der beiden Plattenpaare berücksichtigt werden.

B. Die Entstehung bzw. Konstruktion der Ellipse

Man zeichnet nach Bild 1 für die Ablenkung in x-Richtung über der y-Achse eine Sinuskurve (u_x). Entsprechend wird in der Verlängerung der x-Achse eine Sinuskurve gleicher Amplitude (u_y) dargestellt. Die u_y-Kurve muß aber gegen die u_x-Kurve um den gegebenen Phasenwinkel (45° in Bild 1) verschoben sein. D. h. für die u_x-Kurve liegt der Zeitpunkt $t = 0$ im Schnittpunkt dieser Kurve mit der y-Achse (und zwar auf dem aufsteigenden Ast). Bei der u_y-Kurve dagegen befindet sich $t = 0$ zwar auch auf dem ansteigenden Ast, aber noch vor Erreichen der Nullinie. Die dann zu gleichen Zeitpunkten gehörenden Amplituden werden zusammengesetzt und so ergibt sich die gezeichnete Ellipse.

Bild 2 zeigt für einige ausgezeichnete Phasen-Verschiebungen (φ = 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 120°, 135°, 150° und 180°) die sich ergebenden Ellipsenformen. Wichtig ist, daß für $\varphi = 0°$ eine Gerade geschrieben wird. Bei gleichen Amplituden, wie vorausgesetzt, ist sie unter 45° gegen das Achsenkreuz geneigt. Bei einer Phasenverschiebung von 90° entsteht ein Kreis.

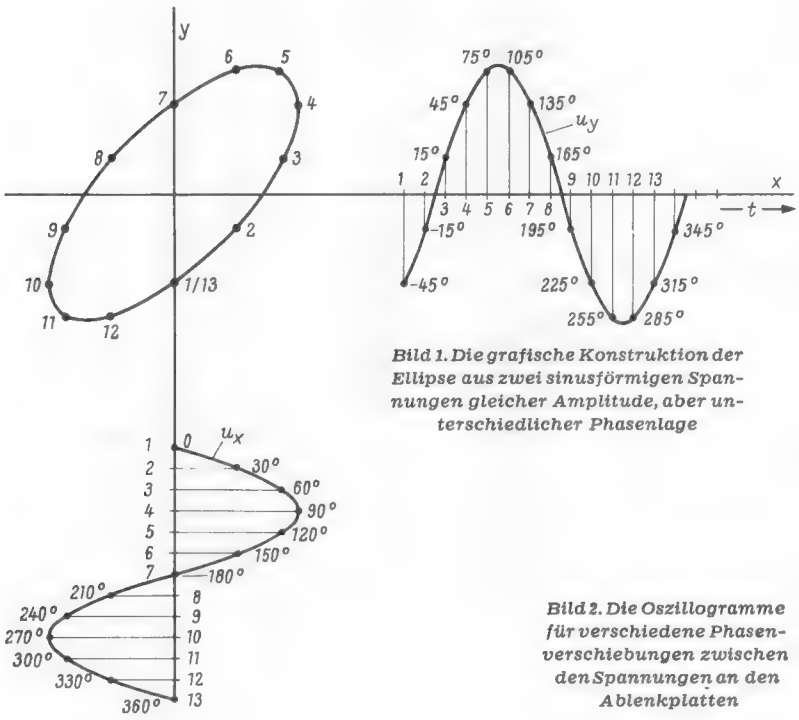


Bild 1. Die grafische Konstruktion der Ellipse aus zwei sinusförmigen Spannungen gleicher Amplitude, aber unterschiedlicher Phasenlage

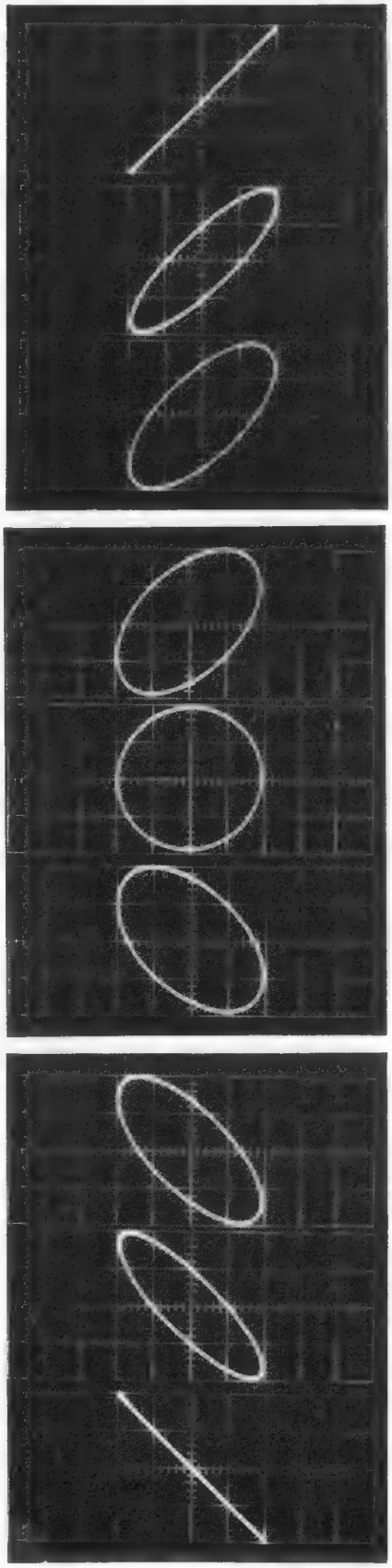


Bild 2. Die Oszillogramme für verschiedene Phasenverschiebungen zwischen den Spannungen an den Ablenkplatten

C. Die Bestimmung der Phasenverschiebung aus der Form der Ellipse

Vorausgesetzt wird, daß die beiden zu vergleichenden Spannungen gleiche Frequenzen haben und so bemessen sind, daß sie auf dem Bildschirm die gleiche Auslenkung erzeugen. Die in den meisten Fällen unterschiedliche Ablenkempfindlichkeit der beiden Plattenpaare der Oszillografenröhre ist bei einem solchen Abgleich automatisch berücksichtigt. Bei dem Abgleich auf gleiche Auslenkung geht man so vor, daß man zunächst für die x-Achse für gegebene Spannung die Auslenkung einstellt. Dabei wird den y-Platten keine Spannung zugeführt. Anschließend wird die Spannung für die y-Auslenkung so eingestellt, daß sich die gleiche Auslenkung wie in x-Richtung ergibt.

In diesem Fall gilt für den zeitlichen Verlauf der Auslenkung von Spannung 1:

$$x = a \cdot \cos \omega t$$

und für den der Spannung 2:

$$y = a \cdot \cos (\omega t + \varphi)$$

Der gleiche Faktor a bedeutet, daß für beide Spannungen die gleiche Auslenkung eingestellt ist.

In beiden Gleichungen ist die Frequenz durch ω berücksichtigt, das bedeutet die schon erwähnte Frequenzgleichheit.

Um zur Kurve zu gelangen, auf der der Elektronenstrahl läuft, muß die Abhängigkeit von der Zeit verschwinden. Man geht wie folgt vor: Nach Funktechnische Arbeitsblätter Mth 21/1 wird $y = a \cdot \cos (\omega t + \varphi)$ umgeformt in:

$$y = a\,[\cos \omega t \cdot \cos \varphi - \sin \omega t \cdot \sin \varphi]$$

Unter Benutzung der Gleichung für x ergibt sich:

$$y = a \left[\frac{x}{a} \cdot \cos \varphi - \sin \varphi \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \omega t}\right]$$

$$y = a \left[\frac{x}{a} \cdot \cos \varphi - \sin \varphi \cdot \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}\right] \qquad (1)$$

Durch Quadrieren ergibt sich

$$y^2 - 2xy \cos \varphi + x^2 \cos^2\varphi = a^2 \sin^2\varphi - x^2 \sin^2\varphi$$

$$y^2 - 2xy \cos \varphi + x^2 (\cos^2\varphi + \sin^2\varphi) = a^2 \sin^2\varphi \qquad (2)$$

$$y^2 - 2xy \cos \varphi + x^2 = a^2 \sin^2\varphi$$

Gleichung 2 zeigt nun, daß es sich um einen Kegelschnitt, und zwar um eine Ellipse handelt, da die Kurve in jedem Fall durch ein Quadrat mit der Kantenlänge 2a begrenzt wird (Bild 3), denn sowohl x als auch y kann sich nur in dem Intervall $\pm a$ bewegen. Man erkennt das sofort, wenn man in Gleichung 2 einmal x und dann y = 0 setzt.

Für x = 0 ergibt sich:

$$y^2 = a^2 \cdot \sin^2\varphi$$

$$y = a \cdot \sin \varphi.$$

Da sin φ nur den Maximalwert +1 oder —1 annehmen kann, wird

$$y = \pm a.$$

Das gleiche ergibt sich für y = 0.

Die Gleichung 2 zeigt ferner noch:

a) Für eine Phasenverschiebung von 90° und 270°

($\cos \varphi = 0$, $\sin \varphi = +1$ oder -1)

ergibt sich als Kurve ein Kreis, denn $x^2 + y^2 = a^2$.

b) Für $\varphi = 0°$ und 180°, d. h. $\sin \varphi = 0$, $\cos \varphi = \pm 1$ erhält man:

$$y^2 \pm 2xy + x^2 = 0$$

Das bedeutet:

für $\varphi = 0°$; $\quad y^2 - 2xy + x^2 = 0$

$$(x - y)^2 = 0$$

$$x = y$$

für $\varphi = 180°$; $\quad y^2 + 2xy + x^2 = 0$

$$(x + y)^2 = 0$$

$$x = -y$$

In beiden Fällen enthalten wir Geraden, die eine ist nur gegen die andere um 90° gedreht.

Aus der Lage und der Form der Ellipse bestimmt sich nun der Phasenwinkel nach den in der Tafel angegebenen Formeln.

Die Gleichung 3 ist leicht zu begründen:

Die Gesamt-Auslenkung in y-Richtung ist 2a.

Die Auslenkung in y-Richtung für einen gegebenen Phasenwinkel ist nach Gleichung 2 (für x = 0)

$$y^2 = a^2 \sin^2\varphi$$

$$y = a \cdot \sin \varphi$$

oder 2y (d. h. von der Nullachse nach beiden Seiten gemessen) $= 2b = 2a \cdot \sin \varphi$.

Die Gleichung 5 kann man dadurch erhalten, daß man das Koordinaten-System um 45° verdreht (Bild 4). Es fallen dann die neuen Achsen (x' und y') mit den Achsen der Ellipse zusammen; denn die Symmetrielinien dieser Ellipse sind um 45° gegen das normale Achsenkreuz (x und y) versetzt.

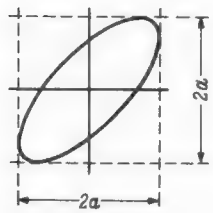


Bild 3. Die Ellipse liegt innerhalb eines Quadrates mit der Kantenlänge 2a

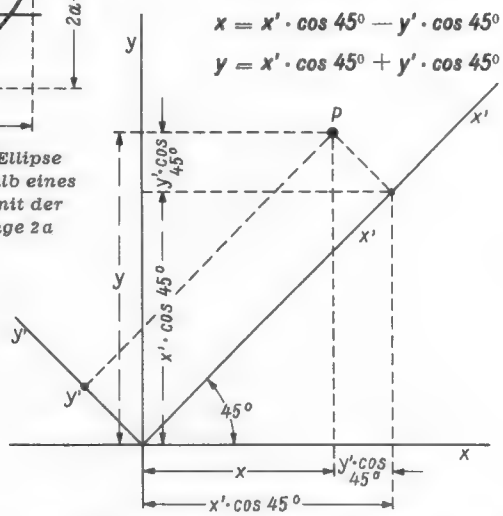
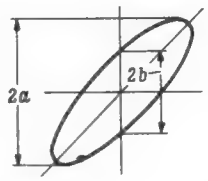


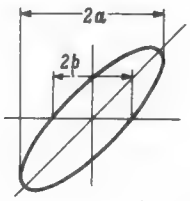
Bild 4. Betrachtung der Ellipse in einem um 45° gedrehten Koordinatensystem

Formeltafel zur Berechnung des Phasenwinkels



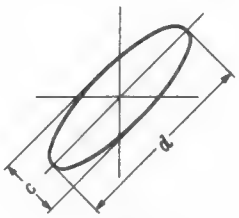
$$\sin \varphi = \frac{b}{a} \qquad (3)$$

$$\varphi = \arcsin \frac{b}{a}$$

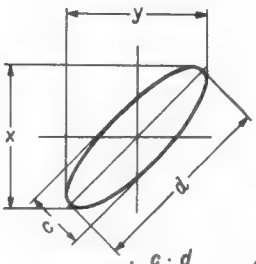


$$\sin \varphi = \frac{b}{a} \qquad (4)$$

$$\varphi = \arcsin \frac{b}{a}$$



$$\varphi = 2 \arctan \frac{c}{d} \qquad (5)$$



$$\varphi = \arcsin \frac{c \cdot d}{x \cdot y} \qquad (6)$$

Nachdruck verboten!

Die Drehung des Koordinatensystems um 45°.

$$x^2 - 2xy \cdot \cos\varphi + y^2 = a^2 \sin^2\varphi$$

war die Gleichung (2) der Ellipse. Aus Bild 4 geht hervor: Die Koordinaten des Punktes P sind x, y. Drückt man diese Koordinaten durch die neuen, um 45° gedrehten Koordinaten x', y' aus, so erhält man:

$$x = x' \cdot \cos 45° - y' \cdot \cos 45° = x' \cdot 1/2 \cdot \sqrt{2} - y' \cdot 1/2 \cdot \sqrt{2}$$

$$x = \frac{x'}{\sqrt{2}} - \frac{y'}{\sqrt{2}}$$

$$y = x' \cdot \cos 45° + y' \cdot \cos 45° = \frac{x'}{\sqrt{2}} + \frac{y'}{\sqrt{2}}.$$

Setzt man dies in Gleichung 2 ein, so erhält man

$$\frac{x'^2}{2} - x' \cdot y' + \frac{y'^2}{2} - 2\left(\frac{x'}{\sqrt{2}} - \frac{y'}{\sqrt{2}}\right)\left(\frac{x'}{\sqrt{2}} + \frac{y'}{\sqrt{2}}\right) \cdot \cos\varphi + \frac{x'^2}{2} + x'y' + \frac{y'^2}{2} = a^2 \sin^2\varphi$$

$$x'^2 + y'^2 - 2\left(\frac{x'^2}{2} - \frac{y'^2}{2}\right) \cdot \cos\varphi = a^2 \sin^2\varphi$$

$$x'^2 + y'^2 - x'^2 \cos\varphi + y'^2 \cos\varphi = a^2 \sin^2\varphi$$

$$x'^2 (1 - \cos\varphi) + y'^2 (1 + \cos\varphi) = a^2 \sin^2\varphi$$

$$x'^2 \cdot 2 \sin^2 \varphi/2 + y'^2 \cdot 2 \cos^2 \varphi/2 = a^2 \sin^2\varphi$$
$$= a^2 \cdot 4 \sin^2 \varphi/2 \cdot \cos^2 \varphi/2$$

$$\frac{x'^2}{2a^2 \cos^2 \varphi/2} + \frac{y'^2}{2a^2 \sin^2 \varphi/2} = 1.$$

Demnach besitzt die Ellipse im x', y' — Koordinatensystem die Hauptachsen:

$$a\sqrt{2} \cos \varphi/2 \text{ und } a \cdot \sqrt{2} \sin \varphi/2 \quad (\text{Bild } 5).$$

Somit ergibt sich (nach der Tafel und Bild 5):

$$\frac{c}{d} = \frac{a \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \varphi/2}{a \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \varphi/2}$$

$$c/d = \tan \varphi/2$$

$$\varphi = 2 \arctan c/d.$$

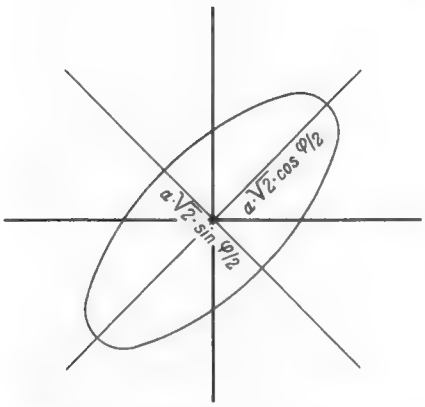


Bild 5. Die Hauptachsen der Ellipse im gedrehten Koordinatensystem

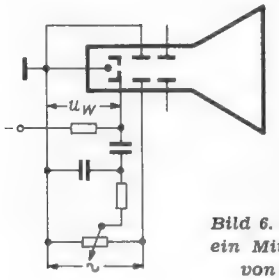


Bild 6. Helligkeitssteuerung, ein Mittel zur Vermeidung von Mehrdeutigkeiten

D. Mehrdeutigkeit der aufgenommenen Ellipsen

1. Durch eine gegebene Ellipse ist nicht eindeutig ein einziger Phasenwinkel bestimmt; denn z. B. ergeben sich für 150° und 210° sowie für 120° und 240° usw. gleiche Figuren. Allgemein gilt, daß für Phasenwinkel von 180° ± x das gleiche Oszillogramm entsteht.

Man kann aber durch spezielle Verfahren die Kurven kennzeichnen und unterscheidbar machen. Ein solches Verfahren ist in Bild 6 und Bild 7 beschrieben.

Dem Wehneltzylinder wird eine gegen die Bezugsspannung phasenverschobene Wechselspannung zugeführt. Dadurch wird die Helligkeit moduliert. Ein Teil des Oszillogramms wird hell, der andere dunkler geschrieben. Je nachdem, ob der helle Kurvenzug in der einen oder anderen Oszillogrammhälfte liegt, ist der Phasenwinkel größer oder kleiner als 180° (d. h. 180° + x oder 180° — x) anzusetzen. Bild 7 will zeigen, wie eine derartige Unterscheidung möglich ist.

u_x sei die Bezugsspannung, sie werde in ihrer Phasenlage als fest angenommen. Diese Spannung wird über ein phasendrehendes Glied (Bild 6) dem Wehneltzylinder zugeführt. Die zwischen Wehneltzylinder und Katode der Oszillografenröhre stehende Spannung ist mit u_w bezeichnet. Ihren Verlauf bzw. ihre Phasenverschiebung gegen u_x zeigt Bild 7. Die verschiedene Strichstärke der u_w-Kurve soll die unterschiedliche Helligkeit andeuten. In der positiven Hälfte der u_w-Kurve wird ein höherer Strahlstrom als in der negativen Hälfte erzeugt.

Die $u_{y(a)}$-Kurve ist nun um 45° gegen u_x verschoben angenommen. Man sieht, daß die untere Hälfte der Ellipse heller als die obere geschrieben wird.

Betrachtet man nun statt der Phasenverschiebung
$\varphi_1 = 180° - 135° = 45°$ (Bild 7a),
die Phasenverschiebung $\varphi_2 = 180° + 135° = 315°$,
so ergibt sich das Bild 7b. In diesem Fall nun ist die obere Hälfte der Ellipse heller als die untere.

Man sieht also, daß auf diese Weise eine Deutung, ob ein $\varphi = 180° + x$ oder $180° - x$ vorliegt, möglich ist.

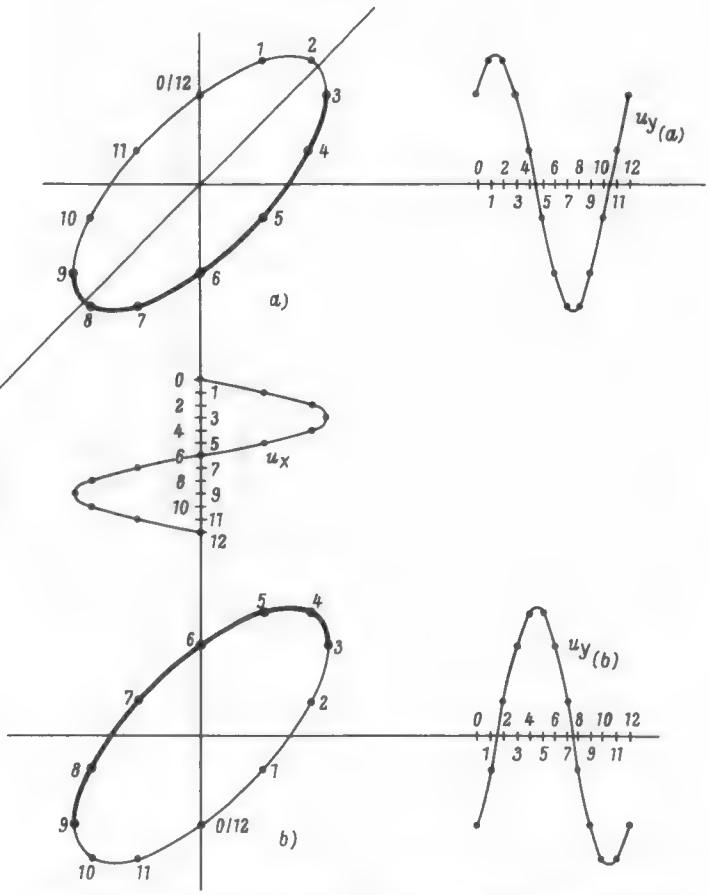


Bild 7. Grafische Konstruktion der Helligkeitsverhältnisse auf den Ellipsenabschnitten
a) u_y gegen u_x um 45° voreilend b) u_y gegen u_x um 225° voreilend

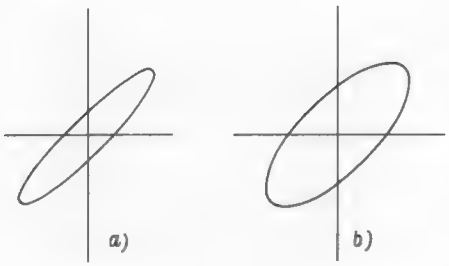


Bild 8. Mit zwei Oszillogrammen, von denen einsdurch zusätzliche Phasenverschieschiebung gewonnen ist, läßt sich entscheiden, ob $u_x + \varphi = u_y$ oder $u_x - \varphi = u_y$ ist

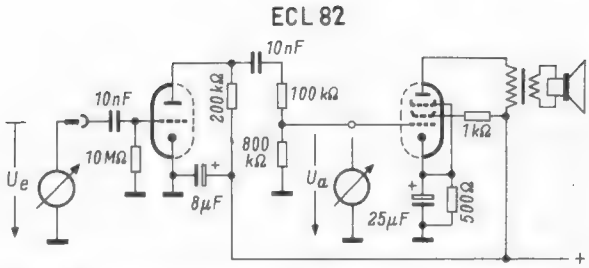


Bild 9. Schaltbild eines auf Phasengang zu messenden Nf-Verstärkers

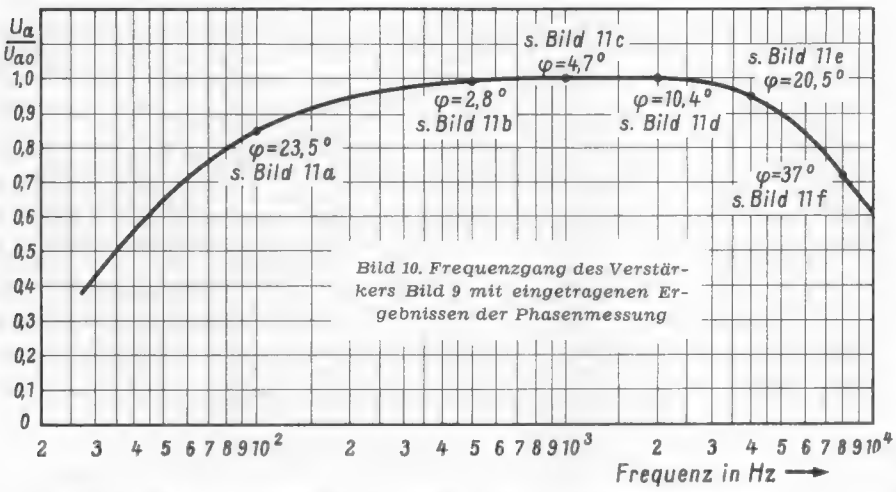


Bild 10. Frequenzgang des Verstärkers Bild 9 mit eingetragenen Ergebnissen der Phasenmessung

2. Ebenso sagt das Oszillogramm zunächst nichts darüber aus, ob u_y gegen u_x vor- oder nacheilt, d. h. ob $u_x + \varphi = u_y$ oder $u_x - \varphi = u_y$ ist.

Um dies zu entscheiden, dient folgendes Hilfsmittel. Man schaltet in den Eingang der u_x-Spannung, d. h. der Bezugsspannung, ein phasendrehendes Glied und beobachtet, wie sich dabei die Figur am Oszillografenschirm verändert.

Schaltet man z. B. ein phasendrehendes Glied so in den Eingang an den u_x-Klemmen, daß sich eine Voreilung $\Delta\varphi$ ergibt und beobachtet man gleichzeitig, daß sich die Figur von Bild 8a in Richtung auf die Kreisform (Bild 8b) verändert, daß also φ von φ_1 auf φ_2 anwächst, so bedeutet das:

$$\varphi_2 > \varphi_1$$

$$u_x - u_y = \varphi_1$$

$$u_x + \Delta\varphi - u_y = \varphi_2$$

E. Anwendungsbeispiel

In Bild 9 ist eine Niederfrequenzverstärkerschaltung gezeichnet, von der der Frequenzgang und der Phasengang des Vorverstärkerteils (C-System der ECL 82) interessiert. Den in üblicher Weise gemessenen Frequenzgang zeigt das Bild 10. Die Messung des Phasenganges des Verstärkers erfolgte in der in den vorstehenden Abschnitten beschriebenen Weise, indem die Eingangsspannung und die Ausgangsspannung auf je ein Plattenpaar eines Oszillografen gegeben wurde. Die Messung ergab folgende Phasenverschiebungen der Ausgangsspannung gegen die Eingangsspannung:

Frequenz	Phasenwinkel φ	Dargestellt in Bild
100 Hz	23,5°	11 a
500 Hz	2,8°	11 b
1000 Hz	4,7°	11 c
2000 Hz	10,4°	11 d
4000 Hz	20,5°	11 e
8000 Hz	37°	11 f
10 kHz	43°	11 g
20 kHz	64°	11 h
30 kHz	72°	11 i

Die Meßpunkte für die Phasenmessung sind bis 8 kHz in Bild 10 mit eingetragen. Bild 11 zeigt Oszillogramme dieser Messungen bis zur Frequenz f = 30 kHz.

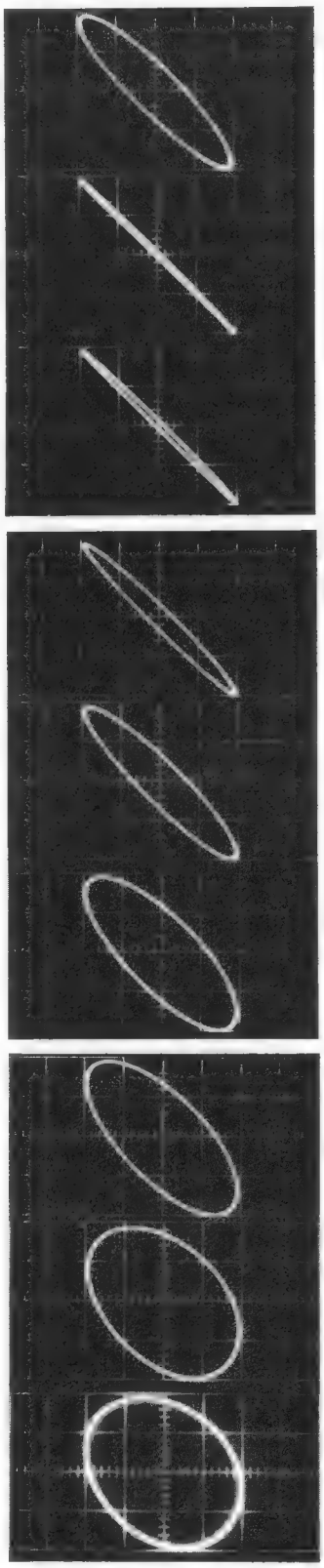


Bild 11. Oszillogramme der Phasenmessung des Verstärkers Bild 9

Nachdruck verboten!

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau

TEIL 4

Der nachstehende vorletzte Teil dieser Aufsatzreihe befaßt sich mit den Einzelteilen sowie Fragen des mechanischen Zusammenbaues. Die ersten drei Teile dieser Arbeit erschienen in Nr. 2, Seite 27, in Nr. 3, Seite 67, und in Nr. 4, Seite 85. Das nächste Heft der FUNKSCHAU wird den Schlußteil enthalten.

Auswahl der Einzelteile und Vorversuche

Auf eine Materialzusammenstellung und auf Lieferantenangaben sei hier verzichtet, da es sich bei den Bauelementen meist um gängige und dem Praktiker bekannte Einzelteile handelt. Bei Durchsicht und beim Vergleich der Angebote und Preislisten der in der FUNKSCHAU inserierenden Firmen wird der Leser sicherlich günstige Bezugsmöglichkeiten finden.

Über die Röhrenauswahl beim Generatorteil wurde bereits gesprochen. Die frequenzbestimmenden Kondensatoren sollen beste Isolation besitzen. Keramische Kondensatoren sind hierfür gut geeignet. Billig angebotene Glimmerkondensatoren sowie Wickelkondensatoren zeigen meistens eine störende Inkonstanz der Kapazitäts- und Widerstandswerte. Der Verfasser empfiehlt dringend, zunächst als Versuchsschaltung eine einzelne Frequenzteilerkaskade mit den endgültig vorgesehenen Einzelteilen aufzubauen, um diese zu testen. Die Ausgangswiderstände können dabei durch entsprechende Belastungswiderstände ersetzt werden. – Zunächst ist auf richtige Tonhöhe des Hauptoszillators zu achten. Der gewünschte Ton soll etwa in der Mitte des Bereiches liegen, da dann die abgegebene Spannung am größten ist. Gegebenenfalls müssen die Widerstände noch etwas korrigiert werden. Diese Korrektur hängt meist von den Daten der verwendeten Röhre ab und gilt dann auch für die anderen Hauptoszillatoren.

Die Koppelkondensatoren in der Frequenzteilerkette werden so gewählt, daß die tiefere Oktave gut synchronisiert und über mehrere Töne hin mitgenommen wird. Rückwirkungen der tieferen Töne auf die höheren entstehen durch zu große Kondensatoren und sollen vermieden werden. Es ist wichtig, daß der Koppelkondensator an das gitterseitige Ende der Gitterspule angeschlossen wird. – Die frequenzbestimmenden Kondensatoren der Sperrschwinger werden ebenfalls durch Versuch ermittelt. Hierzu leistet ein Luftdrehkondensator von 3 × 500 pF gute Dienste. Man schaltet die Teilkapazitäten parallel und bringt eine provisorische grobe Skala an. Dieser Kondensator wird an den Sperrschwinger-Oszillator angeschlossen und das zugehörige Potentiometer auf Mittelwert gestellt. Danach prüft man durch Verstellen des Kondensators, innerhalb welchen Kapazitätsbereiches noch Mitnahme erfolgt. Ein in der Mitte dieses Bereiches liegender Festkondensator wird dann in die Schaltung eingelötet. Für die tiefsten Töne wird dem Drehkondensator ein Festkondensator von 1,5 nF parallelgeschaltet.

Die fertige Kaskade wird einer längeren Dauerprüfung unterworfen. Sie muß auch bei erheblichen Netzspannungs- und Temperaturschwankungen einwandfrei arbeiten.

Für Vorversuche am Tastenkontaktteil kann nach beiden vorgeschlagenen Methoden für je eine Taste ein originalgetreuer Kontaktsatz aufgebaut werden. Der Leser hat danach die Möglichkeit, das nach den Werkstattgegebenheiten günstigste Verfahren für den Nachbau auszuwählen. – Als Schaumgummibelag eignet sich 4 mm dickes, engporiges Material. Zum Anfeuchten dient eine Mischung aus 65 g wasserfreiem, *reinstem* Glyzerin (Fabrikat *Merck*) und 35 g destilliertem Wasser, die in jeder Apotheke angefertigt werden kann. Der Schaumgummistreifen wird auf der aus Aluminiumblech oder -Folie bestehenden Sammelschiene an mehreren kleinen Stellen mit Alleskleber aufgeklebt oder anderweitig befestigt und dann mit Hilfe einer Pipette tropfenweise mit der Lösung befeuchtet. Die Flüssigkeit wird dann mit einem sauberen Gummifingerling gut in den Schaumgummi eingestrichen. Das Anfeuchten geschieht zunächst sehr sparsam und kann bei Bedarf wiederholt werden.

Die beweglichen Kontaktzungen bestehen aus zwei Teilen. Zur Kontaktgabe am Schaumgummistreifen werden Haken aus Messing oder vernickeltem Eisen mit Holzschraubgewinde, für die Erdung elastische Drähte aus Hartsilber oder einem anderen geeigneten Material verwendet. Die Erdungsschiene muß aus demselben Material bestehen.

Bei der Kondensatormethode eignet sich als Dielektrikum ein farbloser Klebefilm von etwa 0,05 mm Dicke. Damit er nicht beschädigt wird, kann er, statt auf die Sammelschiene, auf die beweglichen, federnden Elektroden geklebt werden.

Für den Klangformungsteil sind Vorversuche erst nach Fertigstellung des Generator- und Tastenkontaktteiles möglich. Um die Drosseln auszuwählen, sollte man ihre Selbstinduktion und ihren ohmschen Widerstand kennen. Bei den Schwingkreisen braucht der Induktivitätswert nicht eingehalten zu werden, wenn dafür der Kapazitätswert so abgeändert wird, daß das Produkt L · C konstant bleibt. Der ohmsche Widerstand der Spulen soll möglichst gering sein, damit der Schwingkreis nicht zu stark bedämpft und somit die Resonanzkurve zu flach wird. Um charakteristische Filterklangfarben zu erzielen, sind hohe und steile Resonanzkurven erforderlich. Sie können beim Universalfilter 1 bei Bedarf durch die parallelgeschalteten Widerstände abgeflacht werden.

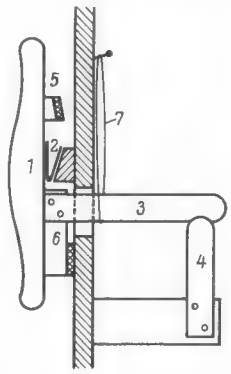


Bild 24. Registerwippe zum Selbstbau

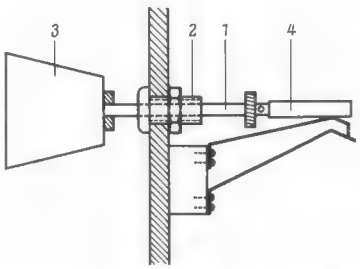


Bild 25. Registerzugschalter zum Selbstbau

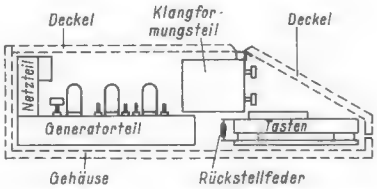


Bild 26. Aufbau des kleinen Instruments in Seitenansicht

Registerwippen mit angebautem Schalter können von Orgelbauanstalten und Zubehörfirmen bezogen werden. Für den gleichen Zweck eignen sich notfalls geräuscharme Kippschalter mit größerem Bedienungshebel. Eine Anregung für die Selbstherstellung ist in *Bild 24* gegeben. Die von einer gehobelten Holzleiste abgeschnittene und lackierte Wippe 1 ist an einem kleinen Scharnier 2 drehbar befestigt. Mit ihr starr verbunden ist der Hartpapierstreifen 3. Dieser trennt beim Niederdrücken des oberen Wippenteiles zwei im Bild hintereinander liegende Kontaktfedern 4. Die Federsätze können auch in größerer Anzahl, sowie umgekehrt angebracht werden, so daß sie in der anderen Stellung geöffnet werden. Die Holzstückchen 5 und 6 sind mit Filz belegt und dienen als Anschlag. Teil 6 dient gleichzeitig als Befestigung für den Hartpapierstreifen 3. Während die Wippe in der einen Stellung durch die Kontaktfedern festgehalten wird, besorgt dies in der anderen Stellung das Gummibändchen 7. Für den gleichen Zweck kann auch die eine der beiden Federn etwas verlängert werden.

Ein einfacher Registerzugschalter kann nach *Bild 25* angefertigt werden. Als Führung für die Schiebestange dient eine Telefonbuchse. Leitende Verbindung mit den Kontaktfedern verhindert ein Stück Isolierschlauch auf der Metallstange. Da der Knopf drehbar ist, bringt man die Registerbezeichnung auf der Frontplatte an. – Beide Registerschalter lassen sich leicht auf drei Schaltstellungen erweitern.

Hinweise zum Aufbau des Instrumentes

Bild 26 und Bild 23 (Heft 4) zeigen den Aufbau eines kleineren Instrumentes. Das Generatorchassis ist wie bei größeren Konstruktionen in zwölf Kammern eingeteilt, die die zwölf Frequenzteiler-Kaskaden aufnehmen. Röhren und Bedienungsknöpfe sind von der Oberseite zugänglich. Die Tasten sind zur Platzersparnis als einarmige Hebel ausgebildet; die Kontakte befinden sich nach *Bild 27* unter dem vorderen Ende. Die Bedienungsorgane des Klangformungsteils sind direkt hinter der Tastatur leicht zu überblicken und zu erreichen. Der schräge Tastaturdeckel wird während des Spiels nach oben geklappt und dient dann als Notenständer. Der waagerechte Deckelteil wird ebenfalls zum Öffnen eingerichtet und während des Betriebes zur Kühlung leicht angehoben. Pedal und Schweller lassen sich über ein Kabel mit Vielfachstecker

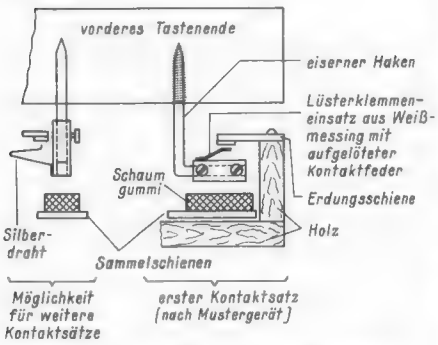


Bild 27. Die Tastenkontakte des kleinen Instruments

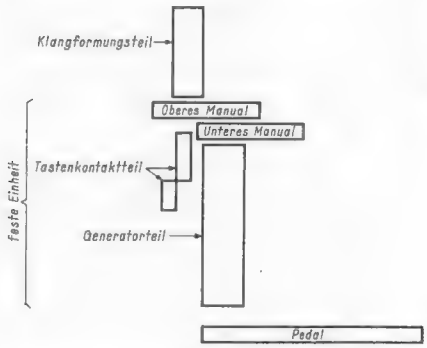


Bild 28. Die Anordnung des großen Instruments

anschließen. Da das Gerät keinen Endverstärker und keinen Lautsprecher enthält, wird es an eine bestehende Ela-Anlage angeschlossen.

Den Aufbau einer größeren Orgel zeigt im Prinzip *Bild 28*. Das stehend angeordnete Generatorchassis ist vorn offen. Es besteht aus einer etwa 120 × 50 cm großen Grundplatte aus 10 mm dickem Sperrholz, die mit Metallfolie beklebt ist, ferner aus einem an der Grundplatte angeschraubten Rahmen aus Aluminiumblech sowie aus zwölf Querwänden aus dem gleichen Material. Letztere erhalten Bohrungen für die Stimmknöpfe und Röhrenfassungen, so daß die Knöpfe und Röhren einer Kaskade jeweils in der benachbarten Kammer liegen. Hierdurch ergibt sich ein einfacher Aufbau und alle wichtigen Teile sind leicht zugänglich. Die Röhren brauchen nicht abgeschirmt zu werden. Die gleichen Zwischenwände können mit Zwingen zusammengeschraubt in einem Arbeitsgang gebohrt werden. Vorder- und Rückseite einer solchen Querwand zeigt *Bild 29*. Die zwölfte Wand wird nach *Bild 30* abweichend gestaltet, da diejenige Kaskade, die den tiefsten und den höchsten Ton erzeugt, einen Generator mehr enthält als die anderen. Der verbleibende freie Raum der dreizehnten Kammer kann für den Netzteil verwendet werden. Alle Querwände werden zunächst vorverdrahtet und dann am Rahmen und mit einem eisernen Winkel an der Grundplatte festgeschraubt. Diese Platte erhält vorher Bohrungen für die Durchführung der Generatorausgänge.

Nach Einkleben kurzer Isolierschlauchabschnitte werden die Anschlußdrähte der Auskopplungswiderstände durchgesteckt, außen durch Umbiegen fixiert und später mit den zum Tastenkontaktteil führenden Leitungen verlötet. Zum Anzeichnen der Bohrungen (beim großen Mustergerät 565 Stück) kann eine Pappschablone für eine Kaskade angefertigt werden. Auch

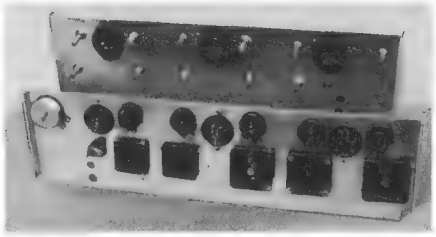
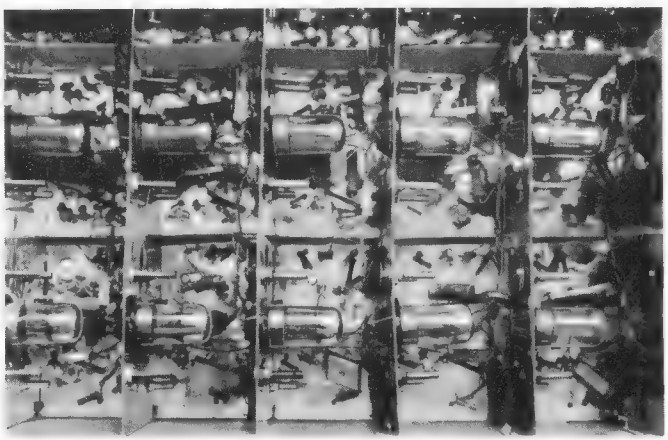
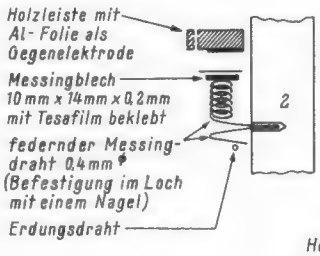


Bild 29. Vorder- und Rückansicht der elf gleichen Querwände

Bild 30. Die zwölfte von den übrigen verschiedene Querwand

Rechts: Bild 31. Blick in das fertige Generatorchassis





sonst läßt sich durch Serienarbeit sehr viel Zeit sparen. – Einen Blick in das fertige Generatorchassis zeigt *Bild 31*.

An der Oberseite des Generatorchassis wird zunächst das untere Manual befestigt. An dessen Tastaturrahmen wird nach *Bild 32* mit einer Scharnierstange das Sperrholz-Chassis 1 angeschraubt. Dieses Chassis besteht aus zwei Kammern für die Tastenkontaktteile der beiden Manuale. In jeder Kammer befindet sich pro Taste eine senkrechte Holzleiste 2 vom Querschnitt 10 × 25 mm. Sie wird mit drei Nägeln, die durch drei Löcher im Holzchassis frei beweglich laufen, so geführt, daß sie leicht auf und ab bewegt werden kann. Später wird der eine Nagel durch einen Draht mit dem hinteren Tastenende verbunden, so daß die Leiste beim Drücken der Taste nach oben bewegt wird. Die Rückstellung erfolgt durch eine unten angebrachte Feder.

An der Leiste werden die beweglichen Kontaktteile angebracht. Die flexiblen Zuleitungen 3 werden durch Löcher 4 geführt und dort festgeklebt. Nach dem Hochklappen des Tastenkontaktteils werden die Zuleitungen an den Nägeln 5 festgeknotet und mit 3 verlötet. Nach der Verdrahtung wird das Holzchassis wieder herabgeklappt und die zweite Tastatur oberhalb der ersten befestigt. Die Sammelschienen werden durch Gewindebolzen, Distanzröhrchen und Muttern etagenweise übereinandergeschraubt und in das Holzchassis eingesetzt.

Der Schluß folgt im nächsten Heft. Er wird u. a. einige Ergänzungen, Nachträge und Verbesserungen bringen und auch das Literaturverzeichnis enthalten.

Links: Bild 32a. Anordnung der beweglichen Kontakte bei der Kondensatormethode

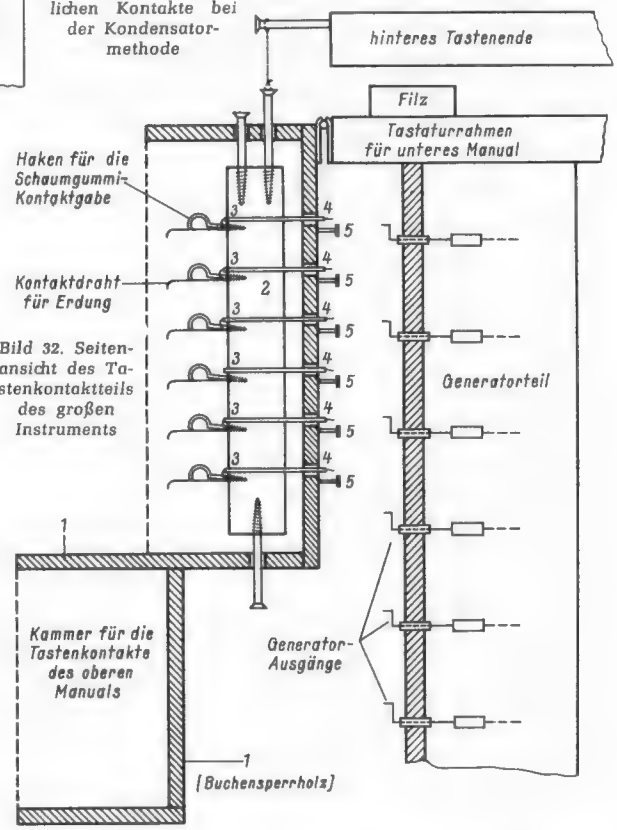


Bild 32. Seitenansicht des Tastenkontaktteils des großen Instruments

DR. ADOLF RENARDY

Elektrostriktive Keramik

Ein vielseitiger Baustoff für elektrische Geräte

Durch Entwicklungsarbeiten der Firma Mullenbach, einer Abteilung der *Electric Machinery Company* in Los Angeles, wurde eine elektrostriktive Keramik auf der Grundlage des Bariumtitanats geschaffen. Sie dürfte in der Elektrotechnik, der Elektroakustik und der Hochfrequenztechnik zahlreiche Anwendungen finden. Bariumtitanat bestimmter kristalliner Struktur weist ebenso gewisse Zusammenhänge zwischen dem elektrischen Feld und der äußeren Form auf, wie es beim Seignettesalz, dem Quarz und beim Eisen im magnetischen Feld der Fall ist. Dies war seit längerem bekannt, jedoch hat man sich der praktischen Auswertung dieser Eigenschaft erst in letzter Zeit in stärkerem Maße zugewandt. Als Erfolg ergab sich, daß mit Hilfe solcher elektrostriktiver Keramik eine Reihe interessanter technischer Möglichkeiten geboten ist. Bisher kannte man nur Tonabnehmer mit Bariumtitanat anstelle des Seignettesalzkristalls; bei ihnen wird der elektrostriktive Effekt in der umgekehrten Richtung verwertet. Bei der Verformung durch die Nadel tritt an den Belägen Spannung auf.

Zunächst handelt es sich bei einem aus elektrostriktiver Keramik aufgebauten Element *(Bild 1)* um einen Kondensator kleiner Kapazität. Es ist ein Keramikplättchen, das beiderseits mit einem leitenden Silberbelag versehen ist; er kann elektrolytisch, durch Verdampfung im Vakuum oder durch Aufbrennen angebracht werden. Wird ein solcher Kondensator aufgeladen, so treten im Dielektrikum, der elektrostriktiven Keramik, mechanische Kräfte auf *(Bild 2)*, die es zu verformen trachten. Durch die Vereinigung eines solchen Kondensators mit einer Metallmembran und einem Metallring nach *Bild 3* entsteht ein Gebilde ähnlich dem in *Bild 4*. Es biegt sich je nach der Höhe der angelegten Spannung mehr oder weniger schüsselförmig, wie es *Bild 5* erkennen läßt. Solche Elemente bringt die Firma Mullenbach unter der Bezeichnung *Capadyne* in den Handel.

Nach den Angaben des Herstellers weist ein Capadyne von etwa 7,5 cm Durchmesser und 0,5 cm Dicke eine Kapazität von 80 nF auf; der elektrische Widerstand zwischen den Belägen liegt in der Größenordnung von 100 MΩ. Wird eine Spannung von 200 V angelegt, so tritt eine Verformung um 0,05 mm ein, die durch Hebelwirkung oder hydrostatischen Druck nützlich verwendet werden kann. Dabei ist zu bedenken, daß es praktisch winzige Ladeströme sind, die die Verformung herbeiführen. Sie bleibt solange bestehen, wie sich die Höhe der angelegten Spannung nicht ändert.

Bild 1. Aufbau eines elektrostriktiven Elements

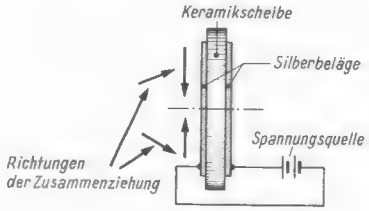


Bild 2. Kräfte, die beim Anlegen einer Spannung auftreten

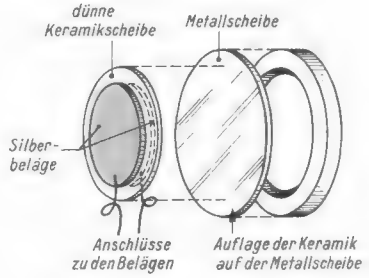


Bild 3. Aufbau eines Capadynes

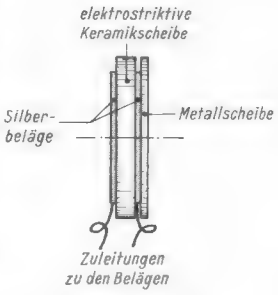


Bild 4. Seitenansicht eines Capadynes

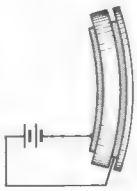


Bild 5. Verformung eines Capadynes bei angelegter Spannung

Den vollen Umfang der Verformung zweier Platten nutzt ein nach dem Schema *Bild 6* aufgebautes *elektrostriktives Voltmeter* aus. Zwei dünne Keramikplättchen mit Silberbelägen bilden die membranartigen Seitenwände eines Gefäßes, das mit Öl gefüllt ist. Wird an die Beläge eine Gleichspannung angelegt, so biegen sich beide Plättchen schüsselförmig gegeneinander. Das Fassungsvermögen des Ölbehälters wird kleiner, das Öl wird in eine oben angebrachte Kapillare gedrückt und stellt durch die Höhe seines Spiegels ein Maß für die Höhe der angelegten Spannung dar. Ein solches Voltmeter ergab bei einer Spannung von 200 V ein Ansteigen des Ölspiegels in der Kapillare um rund 7 cm, wobei der Druck vom Quadrat der angelegten Spannung abhängt. Die Kapazität jeder der beiden Scheiben betrug 0,16 µF.

Es liegt nahe, mit Hilfe elektrostriktiver Keramik *Lautsprecher* aufzubauen, wie es *Bild 7* andeutet. Ebenso wie beim kapazitiven und beim Kristallautsprecher läßt sich diese Anordnung durch eine Röhre geringer Leistung vorwiegend durch die Ausgangsspannung steuern. Doch will es scheinen, als stände die Größe der Kapazität eines solchen elektrostriktiven Elements seiner Verwendung als Lautsprecher entgegen.

Schließlich lassen sich mit elektrostriktiver Keramik *Relais* verwirklichen, die ohne nennenswerten Stromfluß auf Spannung ansprechen, wie es *Bild 8* andeutet. Unter dem Einfluß der angelegten Spannung biegen sich zwei Federn durch, auf die solche Keramikplatten aufgelötet sind, und schließen einen Kontakt. Solche Relais haben den Vorzug, daß kein Stromfluß erforderlich ist, um sie in einer gewünschten Stellung zu halten; da sie kein Magnetfeld besitzen, sprechen sie auf äußere Felder nicht an.

Weitere Anwendungen, die aber noch der praktischen Erprobung bedürfen, liegen auf dem Gebiet der elektrostriktiven Verstärkung, dem unmagnetischen Antrieb für Zerhacker, der Erzeugung von Ultraschall, der Druckerzeugung und anderen mehr.

Tuner, R. P.: Electrostrictive Ceramics. Radio-Electronics, September 1959, Seite 30

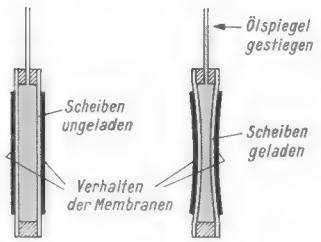


Bild 6. Schematische Darstellungen eines elektrostriktiven Voltmeters, links ohne Spannung, rechts bei angelegter Spannung

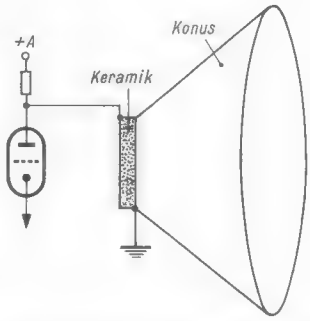


Bild 7. Elektrostriktives Element als Lautsprecher

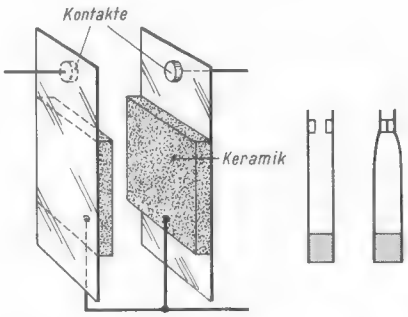


Bild 8. Aufbau eines elektrostriktiven Relais

Breitband-Funk-Entstörgeräte

Die Ausstattung großer Wohnbauten mit Aufzügen und anderen motorgetriebenen Starkstromanlagen zwingt zu umfangreichen Entstörungsmaßnahmen für den Rundfunk- und Fernsehempfang. Die hier beschriebenen Funkentstörgeräte von Siemens lassen sich ohne Schwierigkeiten in die Installation einfügen. Dabei stehen zwei Reihen von Funk-Entstörgeräten zur Verfügung.

Die erste Reihe weist eine Stördämpfung von 60 dB auf und zwar für 25 A und 40 A im Frequenzbereich 0,15...40 MHz, für 60 A und 110 A im Frequenzbereich 0,15...10 MHz. Bis zu vier Leitungen und der Nulleiter werden durch das Gerät hindurchgeführt, wobei nach *Bild 1a* in jeder Leitung ein π-Glied aus Drossel und Kondensatoren liegt. C 1...C 4 sind LW-Kondensatoren, C 5...C 8 KW-Kondensatoren in vorbeigeschleifter Ausführung nach *Bild 1b*. Bei diesen Kondensatoren tritt bekanntlich keine störende Selbstinduktion in Reihe mit der Kapazität auf. L 1 und L 2 sowie L 3 und L 4 sind Stabkern-Doppeldrosselspulen. Die Dämpfung a_B in Abhängigkeit von der Frequenz f lassen die Kurven in *Bild 2* erkennen. Dabei gelten die einzelnen Kurvenzüge für folgende Betriebsströme: a und b für 25 A und 40 A, c und d für 60 A und 100 A.

Funkentstörgeräte für 80/100 dB Stördämpfung sind nach *Bild 3* geschaltet. Bis zu vier verriegelte Leitungen und der Nulleiter sind durch die Gehäuse hindurchgeführt. Jeder verriegelte Leitungszug führt durch ein doppeltes π-Glied, von denen in Bild 3 nur eins angedeutet ist, während drei weitere gleichartige Durchführungen durch gestrichelte Linien dargestellt sind. Die Stördämpfung eines solchen Gerätes ist gleich oder größer als 80/100 dB im Frequenzbereich von 150 kHz bis 1000 MHz, wobei sich die Dämpfung von 80 dB auf Frequenzen von 150 bis etwa 1000 kHz, die Dämpfung von 100 dB auf Frequenzen von 1000 kHz bis 1000 MHz bezieht. Nähere Einzelheiten über die Geräte vermittelt die untenstehende *Tabelle*. —dy

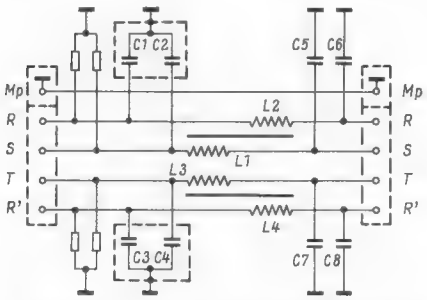


Bild 1a. Schaltung eines Breitband-Funk-Entstörgerätes mit vier verriegelten Leitungen und Nulleiter für 60 dB Stördämpfung

Bild 1b. Störschutzkondensator in vorbeigeschleifter Ausführung

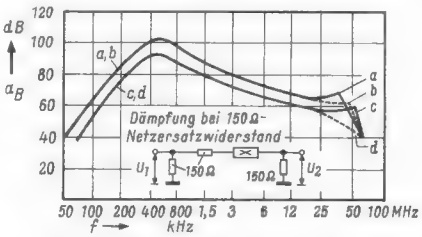


Bild 2. Stördämpfung von 60-dB-Geräten für verschiedene Belastung

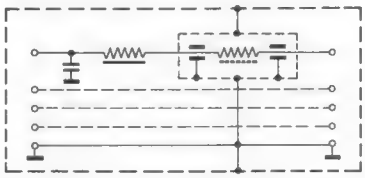


Bild 3. Schaltung eines Breitband-Funk-Entstörgerätes für 80/100 dB Stördämpfung. Die gestrichelt angedeuteten Leitungen sind in der gleichen Weise verriegelt wie die obere Leitung

Übersicht über Siemens-Breitband-Entstörgeräte

Anzahl der verriegelten Leitungen	Betriebsstrom A	Gleichstrom-Widerstand ≈ mΩ/Ltg.	Netto-Gewicht ≈ kg	Abmessungen L × B × H mm
1	5	13	27	526 × 248 × 157
1	25	15	28	526 × 248 × 157
1	40	7	28	526 × 248 × 157
1	60	3	40	720 × 248 × 157
2	5	13	28	526 × 248 × 157
2	25	15	30	526 × 248 × 157
2	40	7	31	526 × 248 × 157
2	60	3	46	720 × 248 × 157
2	110	2	62	903 × 248 × 177
2	200	1	62	903 × 248 × 177
3	5	13	35	526 × 315 × 157
3	25	15	36	526 × 315 × 157
3	40	7	37	526 × 315 × 157
3	60	3	61	903 × 315 × 157
3	110	2	77	903 × 315 × 177
3	200	1	78	903 × 315 × 177
4	5	13	38	526 × 315 × 157
4	25	15	39	526 × 315 × 157
4	40	7	40	526 × 315 × 157
4	60	3	65	903 × 315 × 157
4	110	2	91	1040 × 315 × 177
4	200	1	93	1040 × 315 × 177

Ortloff, Manfred: Breitband-Funk-Entstörgeräte für Aufzugsanlagen und geschirmte Räume. ETZ-B, 11. Jahrg., April 1959, Heft 4, Seite 136

Siemens-Bauelemente, Band 3. Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente

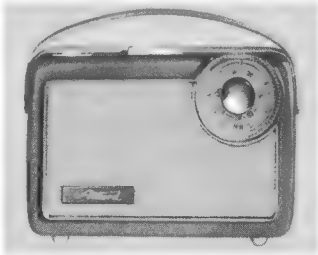
Neue Reisegeräte

Telefunken-Partner III

Bei diesem neuentwickelten Taschensuper wurde die handliche Form der Vorgänger beibehalten. Der Partner III besitzt MW- und LW-Bereich, er ist mit zwei Germanium-Dioden und sieben Transistoren ausgestattet, von denen zwei als Gegentakt-Endstufe auf den permanent-dynamischen Lautsprecher mit 70 mm ⌀ arbeiten. Die Ausgangsleistung beträgt dabei 200 mW. Die Betriebsdauer liegt bei über 200 Stunden bei mittlerer Aussteuerung. Größe des Gerätes etwa 15 × 8 × 4 cm, Gewicht rund 500 g, Preis 139 DM.

Akkord-Jonny

Jonny M 60 heißt ein neuer kleiner Reisesuper für den MW- und LW-Bereich (*Bild*). Er ist mit fünf Transistoren und zwei Germanium-Dioden bestückt, besitzt eine eingebaute Ferritstabantenne und arbeitet mit stromsparender Gegentakt-Endstufe (2 × OC 74). Zur Stromversorgung dienen zwei Taschenlampenbatterien zu je 4,5 V. Die Betriebsdauer ist von der eingestellten Lautstärke abhängig, sie beträgt bei normaler Zimmerlautstärke mindestens 200 Stunden. Preis 139 DM.



Akkord-Jonny M 60 139 DM

Abgerundetes Nordmende-Programm

Ein neuer Volltransistor-Empfänger kam auf den Markt: Nordmende-Transita K mit UKW, Mittel- und Kurzwelle. Das handliche und formschöne Gerät – es gleicht äußerlich dem Transita UKW, MW, LW – wird grün, rot und saharagelb geliefert und kostet 258 DM. – Mit sechs Volltransistor-Empfängern bietet Nordmende dem Verbraucher jetzt ein abgerundetes Programm:

Minibox mit MW und LW (Taschenformat) 125 DM,
Mambo mit MW und LW 165 DM,
Clipper mit MW und LW (Buchse für Außenantenne) 179 DM,
Clipper K mit MW und KW (Teleskopantenne) 189 DM,
Transita mit UKW, MW und LW (Teleskopantenne) 258 DM,
Transita K mit UKW, MW und KW (Teleskopantenne) 258 DM.

Ein industrielles Griddipmeter:

Grundig-Resonanzmeter Typ 701/709

Vor rund 30 Jahren kamen die Bezeichnung und die Schaltung des Griddipmeters aus den USA zu uns, und Name und Schaltung haben sich bis heute behauptet, wie die vielfältigen Bauanleitungen für diese Art eines einfachen Frequenzmessers zeigen. Doch sei zunächst auf den Namen eingegangen. *Grid* heißt im Englischen Gitter, und in unserem Fall speziell das Gitter einer Röhre. Ein *Dip* ist ein vorübergehendes Senken oder Tauchen. Der Begriff läßt sich schlecht mit einem einzigen Wort übersetzen. Am besten verstehen es Seeleute und die Menschen von der Wasserkante. *Die Flagge dippen* bedeutet nämlich, daß auf einem Schiff die Flagge zur Begrüßung kurz herabgelassen und sogleich wieder aufgehißt wird.

Bei einem Griddipmeter liegt nun nach *Bild 1* ein Anzeigeinstrument im Gittergleichstromkreis einer Oszillatorröhre. Im schwingenden Zustand fließt bekanntlich ein Gitterstrom. Er entsteht dadurch, daß das Gitter als Diodenanode wirkt, die Gitterwechselspannung gleichrichtet und deshalb ein Gleichstrom durch den Gitterableitwiderstand fließt.

Nähert man dem Kreis einen auf gleiche Frequenz abgestimmten zweiten Kreis, dann wird dem Oszillator Energie entzogen. Die Hf-Amplitude wird geringer, damit auch die gleichgerichtete Spannung am Gitter, und der Gitterstrom geht zurück. Stimmt man entweder den Oszillator oder den angekoppelten Kreis über die Resonanzfrequenz hinweg durch, dann sinkt der Gitterstrom kurzzeitig ab und steigt jenseits der Resonanz wieder an, der Zeiger *dippt*. Aus Gitterstrom = *grid* current und diesem *dip* machten die Angelsachsen in ihrer lakonischen Kürze das Wort *Griddipmeter*.

Im Ruhezustand schlägt also der Zeiger des Gerätes aus, und bei der Resonanzanzeige geht er zurück. Da der Gitterstrom eines Oszillators sich außerdem meist über den Bereich hinweg ändert und ferner bei zu fester Kopplung mit dem Prüfkreis sich auch der Oszillatorkreis verstimmen kann, erfordert das Griddipmeter einiges Verständnis beim Arbeiten. Dafür ist es jedoch von unübertroffener Einfachzeit als Frequenzmesser und bewährt sich in der Praxis stets aufs neue.

Diese Vorzüge führten dazu, daß Grundig vor längerer Zeit *zwei Frequenzmesser nach diesem Prinzip* herausbrachte. Dabei wurden durch einige einfache Erweiterungen die Anwendungsgebiete noch vergrößert. In der Schaltung des *Resonanzmeters I* erkennt man leicht das Prinzip der Oszillatorschaltung von Bild 1 wieder. Im Gitter- und Anodengleichstromkreis sind jedoch zwei Kontaktsätze E W G S eines gekuppelten Schalters vorgesehen. Sie ermöglichen folgende Betriebsarten, wobei die Grundschaltung G des Griddipmeters vorweggenommen sei.

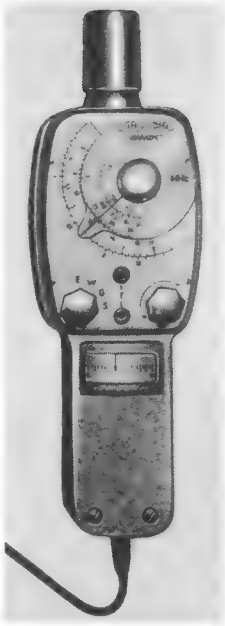


Bild 2. Grundig-Resonanzmeter Typ 701 und 709

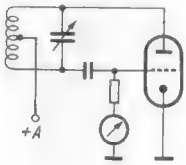


Bild 1. Prinzip des Griddipmeters

G = Gitterdipper. Aus dem Einweg-Netzgleichrichterteil gelangt die positive Anodenspannung über den 2-kΩ-Widerstand an den Schwingkreis, und der Oszillator arbeitet in der beschriebenen Weise. Ein der Steckspule des Resonanzmeters genäherter Schwingkreis entzieht im Resonanzfall Energie, so daß der Gitterstrom zurückgeht. Um eine unbekannte Resonanzfrequenz zu messen, bringt man zunächst die Steckspule dicht an diesen Kreis heran. Der Gitterdip ist dann sehr tief und stark ausgeprägt. Nun entfernt man den Prüfling soweit vom Resonanzmeter, als es die Anzeige gerade noch zuläßt, stimmt sorgfältig nach und liest die Frequenz an der Skala ab.

S = Sender. Der Oszillator schwingt, und seiner Anodengleichspannung wird aus einer Wicklung des Netztransformators eine 50-Hz-Spannung überlagert. Dadurch wird die Hochfrequenz mit 50 Hz moduliert und kann nun in einem zu eichenden Empfänger abgehört werden.

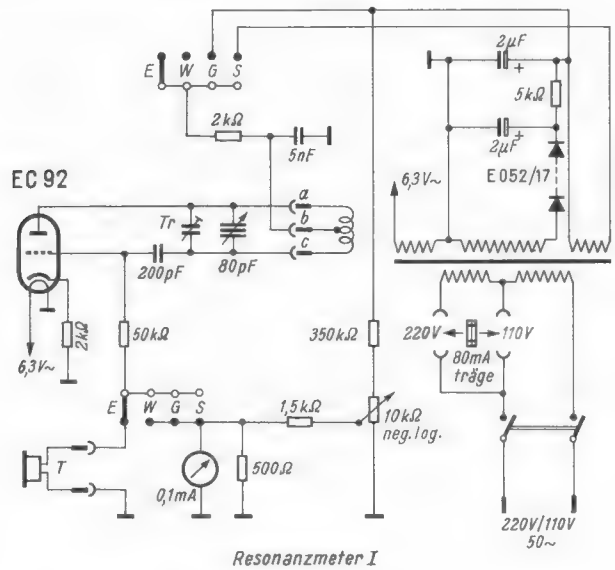
W = Wellenmesser. In dieser Betriebsart wird die Anodenspannung der Oszillatorröhre abgeschaltet, sie wirkt dann nur noch als Hf-Diode. Koppelt man induktiv in die Steckspule eine fremde Spannung ein, so liest man beim Maximalausschlag die gesuchte Frequenz auf der Frequenzskala ab.

E = Empfänger. Hierbei kann das Resonanzmeter auf einen Sender abgestimmt und dessen Modulationsfrequenz den Buchsen T entnommen werden. Im einfachsten Fall wird zum Abhören des betreffenden Senders ein Kopfhörer an die Buchsen T angeschlossen, doch kann man auch einen Nf-Verstärker dazwischen schalten oder ein empfindliches Röhrenvoltmeter zur Anzeige verwenden.

Neben diesen Erweiterungen auf vier verschiedene Betriebsarten ist noch folgende Verbesserung vorgesehen: Der durch das Instrument fließende Gitterstrom wird durch eine Gegenspannung aus dem Spannungsteiler 350 kΩ/10 kΩ kompensiert. Dadurch führt das Instrument nicht den vollen Gitterstrom, der im Resonanzfall nur etwas zurückgeht, sondern man kann den größten Teil des Ruhestromes unterdrücken und nun mit einem empfindlicheren Instrument (0,1 mA Vollausschlag) arbeiten. Es ist so gepolt, daß der Zeigernullpunkt links zu liegen kommt und der Zeiger beim Dip *nach rechts* ausschlägt. Der Ausdruck Griddipmeter bezieht sich als hier nur noch auf das Prinzip; in Wirklichkeit geht der Zeigerausschlag nicht zurück, sondern steigt an. Grundig nennt daher die Geräte *Resonanzmeter*.

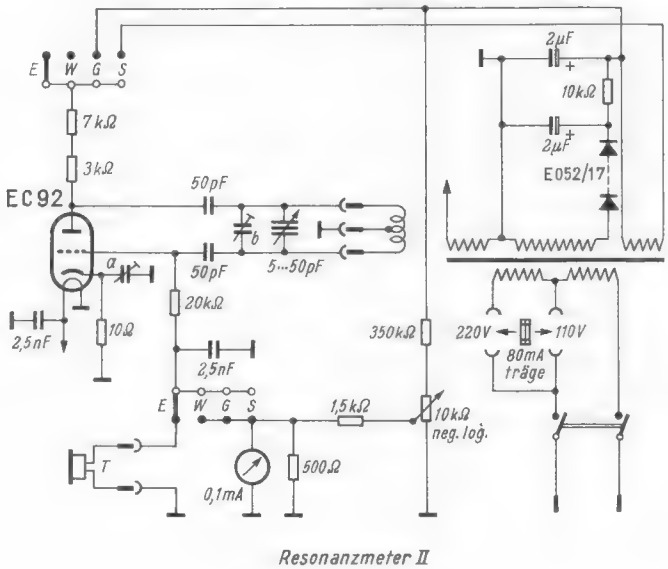
Das *Resonanzmeter I* ist für die normalen Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereiche ausgelegt. Die sechs auswechselbaren Steck-

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1960/5



Resonanzmeter I

Grundig-Resonanzmeter 701/709



Resonanzmeter II

spulen, die übersichtlich in einem Vorratskästchen aufbewahrt werden, erfassen folgende Bereiche:

1. 100... 250 kHz	4. 1,2... 3 MHz
2. 250... 500 kHz	5. 3 ... 8 MHz
3. 500...1200 kHz	6. 8 ...20 MHz

Das *Resonanzmeter II* ist speziell für das Arbeiten im KW- und UKW-Gebiet gedacht. Die Anodenspannung wird hierbei über einen ohmschen Widerstand von 7 kΩ + 3 kΩ zugeführt, während die Steckspulen gleichstromfrei angeschlossen werden. Ferner hat der Gitterwiderstand einen Wert von nur 20 kΩ. In der sonstigen Schaltung ergeben sich jedoch keine Unterschiede. Der Gesamtfrequenzbereich erstreckt sich von 1,7...250 MHz und ist in folgende Teilbereiche aufgeteilt:

1. 1,7... 3,7 MHz	4. 17... 40 MHz
2. 3,7... 8 MHz	5. 40...100 MHz
3. 8 ...17 MHz	6. 100...250 MHz

Konstruktiv sind die Resonanzmeter als *griffige Tastgeräte* nach *Bild 2* ausgebildet. Die Steckspule wird an der Stirnfläche aufgesteckt, mit dem Daumen läßt sich die Zeigerscheibe über die direkt geeichte Abstimmskala bewegen, und an dem Flachprofilinstrument im Handgriff ist der Zeigerausschlag bequem zu beobachten.

So kann man selbst in gedrängt aufgebauten Geräten die Resonanzfrequenzen bestimmter Kreise ermitteln oder Selbstinduktionswerte von Spulen feststellen, indem man die Spule mit einer bekannten Kapazität zusammenschaltet und aus Resonanzfrequenz und Kapazität die Selbstinduktion errechnet.

Beim längeren Arbeiten mit einem solchen Resonanzmeter zeigt sich, daß die gut durchdachte Konstruktion in vielen Fällen schnellen Aufschluß über Frequenzbereich und Funktion von Schwingkreisen gibt, wobei die Genauigkeit von ± 1,5 % zugunsten der einfachen Handhabung vollkommen ausreichend ist.

Frequenzvervielfacher und Frequenzteiler mit Transistoren

Bei Frequenzmessungen verwendet man entweder durchstimmbare Geräte und nimmt deren Meßfehler in Kauf oder man bedient sich einer möglichst dicht besetzten Skala von Festfrequenzen, deren Lage durch die Genauigkeit bestimmt ist, mit der die Ausgangsfrequenz eingehalten wird, aus der die Festfrequenzen durch Vervielfachung oder Teilung gewonnen werden. Vielfach geht man von einem Quarzoszillator aus, der auf 100 kHz schwingt, und vervielfacht oder teilt diese Frequenz so, daß man im gewünschten Bereich möglichst viele Frequenzmarken erhält. Noch genauer arbeitet dieses Verfahren, wenn man von der Frequenz eines Senders ausgeht, die mit einer bekannten Konstanz eingehalten wird. In dieser Beziehung erfreut sich der englische Sender Droitwich besonderer Beliebtheit, weil seine Frequenz von 200 kHz mit der Genauigkeit von 10^{-7} eingehalten wird und in weiten Gebieten Europas mit größerer Feldstärke auftritt. Da es sich um einen Rundfunksender handelt, muß die Modulation durch Amplitudenbegrenzung beseitigt werden.

Werden 100 kHz als Ausgangsfrequenz gewählt, so können mit einer Transistorschaltung nach *Bild 1* nacheinander die Frequenzen 1 MHz, 5 MHz und 10 MHz hervorgebracht werden. Der erste Transistor arbeitet in Kollektorschaltung und dient zur Trennung des Vervielfachers vom Oszillator. Zwei Dioden OA 85 verzerren alsdann die Kurvenform der Hf-Spannung, die durch die folgende Stufe in Basisschaltung dem ersten abgestimmten Kreis mit der Spule L 1 im Kollektorkreis zugeführt wird. Der Kollektorkreis des nächsten Transistors siebt durch den Resonanzkreis mit der Spule L 2 die Frequenz 1 MHz aus, die vom folgenden Transistor verstärkt und verfünffacht wird. Nach Verdopplung durch die letzte Stufe steht am Ausgang die Frequenz von 10 MHz zur Verfügung. Spule L 1 hat vom Kollektor bis zur Anzapfung 115 Windungen, worauf noch 15 Windungen folgen. Die Spulen L 2 und L 3 haben je 54 Windungen, wobei die Anzapfung der Spule L 3 bei der fünften Windung von unten liegt. Spule L 4 hat 70 Windungen und die Anzapfung bei der 63. Windung vom Kollektor gezählt. L 5 und L 6 haben je 20 Windungen mit der Anzapfung bei der 5. Windung von der Bezugsleitung her gezählt. L 7 hat 15 Windungen, L 8 5 Windungen. Die Bewicklung besteht aus Litze 12 × 0,04. Als Spulenkörper dienen Ferroxcube-Topfkerne D 14/8 mit Luftspalt und Schraubkern.

Während der Vervielfacher mit Verzerrung und Auswahl geradzahliger Harmonischer arbeitet, bedient sich der Frequenzteiler nach *Bild 2* nacheinander zweier Sperrschwinger und einer Flip-Flop-Schaltung. Die Teilung erfolgt nacheinander auf den 7,7ten, den 13ten Teil und schließlich auf die Hälfte, so daß am Ausgang eine Rechteckspannung mit der Frequenz 500 Hz[1]) zum Vorschein kommt, wenn man von 100 kHz ausgeht.

Ähnlich wie beim Fernsehempfänger laufen die Sperrschwinger selbständig auf der Frequenz 13 kHz bzw. 1 kHz. Diese Frequenzen können durch einstellbare Widerstände im Kollektorkreis verändert werden, bis der Sperrschwinger durch die ihm zugeführte Frequenz synchronisiert wird, also gewissermaßen einschnappt. Die als Frequenzteiler im Verhältnis 2 : 1 arbeitende und mit zwei Transistoren bestückte Flip-Flop-Anordnung wird über zwei Dioden OA 85 in den Kollektorkreisen gesteuert.

Soll der Frequenzteiler sinusförmige Schwingungen abgeben, so ist die Primärseite des Ausgangstransformators durch entsprechende Selbstinduktion der Primärwicklung und einen parallel zu ihr liegenden Kondensator zu einem Resonanzkreis mit der Frequenz 500 Hz auszubauen. Mit einem an den Ausgang angeschlossenen Oszillografen wird dieser Kreis genau auf 500 Hz abgestimmt, was am Schirmbild durch Form und Höhe der Schwingungen zu erkennen ist.

-dy

Electronicus: Nieuwe Transistorschakelingen. Verlag De Muiderkring N. V., Bussum, Holland, 1959, Seite 35 und 32

Standardfrequenz-Generator für 100 und 20 kHz, FUNKSCHAU, 1956, Heft 13, Seite 554

Kronjäger, O.: Frequenznormal. Radio und Fernsehen, 1958, Heft 11, Seite 363

[1]) Genau gerechnet sind es 499,55 Hz, jedoch ist die Abweichung hier unerheblich.

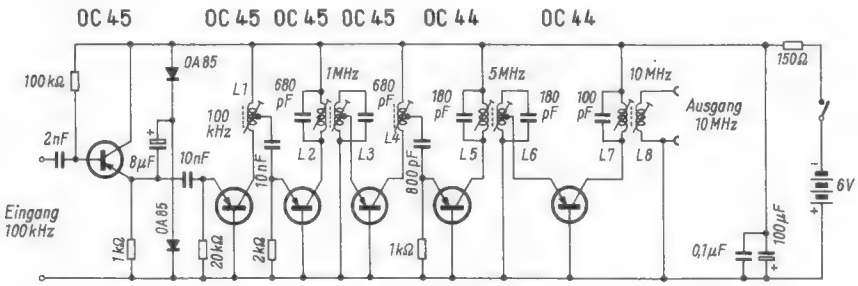


Bild 1. Schaltung des Frequenzvervielfachers

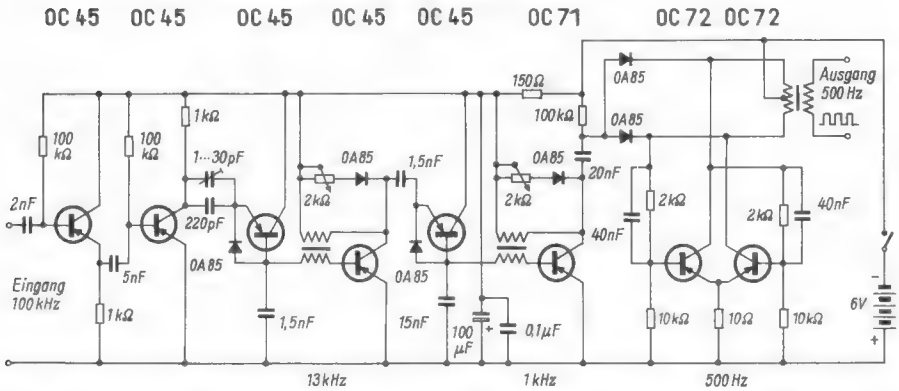


Bild 2. Schaltung des Frequenzteilers aus zwei Sperrschwingern und einer Flip-Flop-Anordnung

Diesem Heft der FUNKSCHAU liegen wieder zwei

Funktechnische Arbeitsblätter

bei. Damit sind bisher rund 300 Arbeitsblätter veröffentlicht worden. Sie stellen eine unübertroffene Materialsammlung für den Ingenieur und Funktechniker dar.

Wissen Sie, daß die von Dipl.-Ing. *Rudolf Schiffel* und Ingenieur *Artur Köhler* bearbeiteten FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER auch als

Lieferungsausgabe

erschienen sind? Bisher liegen 14 Lieferungen vor; jede Lieferung umfaßt 20 Blätter = 40 Seiten, enthält zahlreiche Tabellen, Formel-Zusammenstellungen, Nomogramme usw. und kostet **4.80 DM.** Außerdem liefern wir eine **Spezial-Sammelmappe; Preis 4.80 DM** zuzüglich 70 Pf Versandkosten.

Ein Archiv des radiotechnischen Ingenieur-Wissens — das sind die FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER

Verlangen Sie den ausführlichen Prospekt mit Gliederung und ausführlichem Verzeichnis!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · Karlstr. 35

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Verbesserte Schwundregelung im Transistor-Super

Die automatische Schwundregelung im Transistor-Super wirkt allgemein auf den ersten Zf-Transistor. Die bekannte Anordnung ist in ihrer einfachsten Form in *Bild 1* dargestellt. Die Basis erhält über einen Spannungsteiler die günstigste Regel-Vorspannung; der Widerstand zum negativen Bezugspunkt ist dabei vielfach als einstellbarer Trimm-Widerstand ausgebildet. Parallel zum ersten Zf-Kreis liegt gewöhnlich noch eine Diode, die je nach der Höhe der Regelspannung mehr oder weniger leitend wird und damit den ersten Zf-Kreis entsprechend bedämpft.

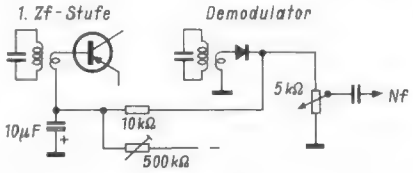


Bild 1. Die übliche einfache Regelung des ersten Zf-Transistors

Daß diese einfache Schwundregelschaltung bei großen Feldstärkeunterschieden nicht mehr einwandfrei arbeitet, wurde bei einem Empfänger beobachtet, dessen Besitzer etwa 60 km von München entfernt wohnt und regelmäßig hin- und herpendelt.

Wenn der erwähnte Einstellwiderstand im Heimatort auf maximale Hf-Empfindlichkeit eingestellt wurde, so stellte sich in München beim Empfang des Ortssenders stets ein häßliches niederfrequentes Knurren ein, das sich nur durch neues Einstellen des Trimm-Widerstandes beseitigen ließ. Damit aber war die Leistung am entfernteren Wohnort zu gering, so daß an der Schwundregelung wieder nachgestellt werden mußte.

Daraufhin wurde nach einer wirksameren Regelung gesucht. Die im folgenden beschriebene Schaltung ist mit geringfügigen Änderungen einem japanischen Gerät entnommen und arbeitet sehr zufriedenstellend, ohne die geschilderten Störerscheinungen.

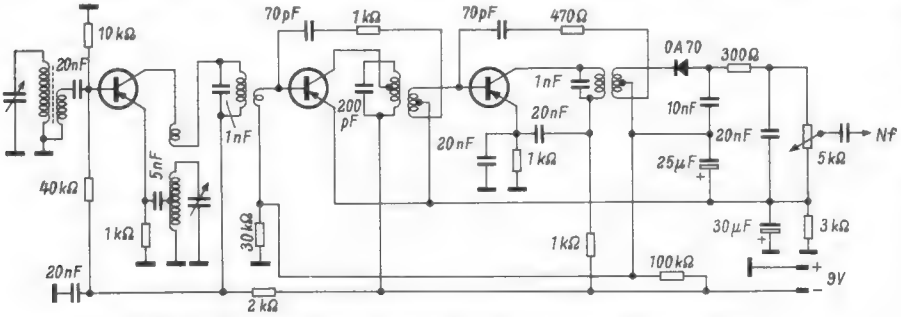


Bild 2. Die Schaltung des Hf- und Zf-Teiles mit der neuen Regelung des ersten und zweiten Zf-Transistors

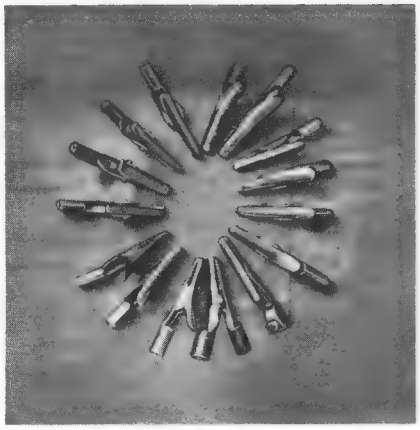
Die neue Schaltung des Hf- und Zf-Teiles gibt *Bild 2* wieder. Wie zu erkennen ist, wird nicht nur die Basis des ersten Zf-Transistors, sondern auch der Emitter dieses ersten und die Basis des zweiten Zf-Transistors geregelt. Die beiden letzten liegen auf gleichem Gleichspannungspotential. Die Regelspannung wird an dem 3-kΩ-Widerstand zwischen dem kalten Ende des Lautstärkereglers und Masse abgenommen. Je nach dem erforderlichen Regelverhältnis kann der Wert des Widerstandes zwischen 2 und 5 kΩ bemessen werden. Dieser zusätzliche Widerstand wird mit einem Elektrolytkondensator von etwa 30 µF niederfrequenzmäßig überbrückt.

Trotz geringerem Einzelteil-Aufwand arbeitet die auf den ersten Blick ungewöhnliche Schaltung ausgezeichnet. Im Mustergerät wurden der Transistor OC 613 in der Mischstufe und die Typen OC 612 in den beiden Zf-Stufen verwendet. – Nach einem Einbau der Schaltung in ein vorhandenes Gerät müssen die Stufen unter Umständen neu neutralisiert werden. Außerdem war es im Mustergerät notwendig, den zweiten Zf-Kreis mit einem Widerstand von 50 kΩ zusätzlich zu bedämpfen. Diese Bedämpfung kann jedoch – wie in der Zwischenzeit angestellte weitere Versuche ergaben – bei günstigem mechanischem Aufbau entfallen.

Erwin Feuerstein

Magnetischer Krokodilklemmen-Halter

In jeder Radio- und Fernsehwerkstatt müssen Prüfschnüre, Krokodilklemmen, Bananenstecker und Prüfspitzen praktisch und zweckmäßig aufbewahrt werden. Diese Kleinteile dürfen nicht im Wege liegen und müssen doch, schon aus Gründen der Zeitersparnis, immer griffbereit sein. Krokodilklemmen werden in den meisten Fällen an eine passende Leiste geklemmt. Die Folge ist, daß der Federdruck nachläßt und die Klemme für feine Drähte nicht mehr richtig zu gebrauchen ist. Für eine zweckmäßigere Aufbewahrung der Krokodilklemmen ist der im folgenden beschriebene magnetische Krokodilklemmenhalter bestimmt.



Ein in die Tischzarge eingelassener Magnet hält Krokodilklemmen einfach und griffbereit fest

Neben dem Schubfach des Arbeitstisches unter der Tischplatte wird ein rundes Loch eingesägt, in das sich der Dauermagnet eines ausgedienten Lautsprechers stramm einpassen läßt. Auch der Fokussiermagnet einer Fernseh-Bildröhre eignet sich hierzu. Der Magnet ist so weit in das Loch einzuschieben, daß die Oberkante mit der Holzoberfläche abschließt. Als Abdeckung klebt man einen 0,5 mm starken Preßspan auf die Holzplatte oder auch eine selbstklebende Folie aus einem Tapeziergeschäft.

Sobald man die Krokodilklemmen nun auflegt, ordnen sie sich nach den Feldlinien des Ringmagneten sternförmig an *(Bild)* und sind so stets griffbereit. Infolge der Anordnung unterhalb der Tischplatte können andere Werkzeuge wie Schraubenzieher und Pinzetten nicht mit dem Magneten in Berührung kommen und störend magnetisiert werden.

Heinz-Hellmut Müller

Transistoren zuletzt auswechseln

In ihrem *Transistor Manual*[1]) befaßt sich die General Electric Company eingehend mit der Fehlersuche in Transistorempfängern und kommt dabei zu Ergebnissen, die in manchen Punkten von der Fehlersuche bei Röhrengeräten abweichen. Sie empfiehlt nachstehende Reihenfolge:

1. Feststellen der fehlerhaften Stufe durch Signalverfolgung und Signalzuführung.

2. Durchgangs- und Widerstandsmessungen in der fehlerhaften Stufe. Das ist besonders wichtig, weil insbesondere die Miniatureinzelteile der Taschenempfänger recht anfällig sind; die Spulen sind mit sehr dünnem Draht bewickelt, die Elektrolytkondensatoren sind sehr klein und haben niedrige Betriebsspannungen.

3. Da die Transistoren bei gedruckter Schaltung regelmäßig eingelötet sind, empfiehlt es sich nicht, sie nacheinander auszulöten und zu prüfen, weil sie durch Erhitzen leicht Schaden nehmen und andere Einzelteile oder gar die gedruckte Schaltung selbstbeschädigt werden können.

4. Der weitaus häufigste Fehler bei Beanstandungen durch den Benutzer ist eine leere Batterie. Das Messen ihrer Spannung bei Belastung zählt zu den wichtigsten Feststellungen. Daneben soll man durch den Augenschein nach Schmutz und losen Verbindungen, insbesondere bei den Zuführungen zur Batterie, zum Lautsprecher und zur Ferritstabantenne, suchen.

5. Zur Messung der Ströme in den einzelnen Transistorkreisen ist es zweckmäßiger, mit einem hochohmigen Instrument den Spannungsabfall zu messen, den sie an Widerständen bekannter Größe verursachen und daraus den Strom zu berechnen, als Verbindungen aufzulöten und ein Milliamperemeter einzuschalten.

6. Erst wenn auf diesen Wegen ein Transistor als Ursache des Fehlers erkannt ist, soll er versuchsweise gegen ein einwandfreies Exemplar ausgewechselt werden. Zweifelsfreie Untersuchung von Transistoren scheitert in der Praxis am Fehlen eines dazu geeigneten Gerätes. Die gebräuchlichen Tester sagen über Fehler von Transistoren, die beim Empfang auftreten können, nur sehr wenig aus.

—dy

[1]) Transistor Manual = Transistor-Handbuch

Fernseh-Service

Bildausfall: Hochspannungsdiode arbeitet nicht

Bei einem Fernsehgerät verschwand nach einer Betriebszeit von etwa einer Viertelstunde das Bild. Ein Blick auf das Chassis zeigte, daß der Heizfaden der Hochspannungsdiode DY 86 nicht glühte. Die DY 86 erwies sich aber bei einer Dauerprüfung mit dem Röhrenprüfgerät als einwandfrei.

Nach dem probeweisen Wiedereinsetzen der Röhre in das Gerät war der Betrieb mehrere Tage lang einwandfrei, bis die Störung wieder auftauchte. Wieder leuchtete der Heizfaden der Hochspannungsdiode nicht, obwohl die Zeilen-Endstufe in Ordnung war, wie einige kontrollierende Messungen bestätigten. Nun wurde die Heizspannung an den Fassungskontakten geprüft: bei gezogener Röhre ergab sich die volle Heizspannung. Weiter wurde bei abgeschaltetem Gerät mit einem Leitungsprüfer der Gleichstromwiderstand der Heizwicklung gemessen. Der ermittelte Wert von 20 Ω war um vieles zu hoch, so daß der Fehler in der sprühsicher vergossenen Fassung der Röhre zu suchen sein mußte.

Nachdem die Kunststoffumhüllung der Fassung aufgeschnitten und die Vergußmasse entfernt worden war, bestätigte sich dieser Verdacht. Der eine Heizungsanschluß war nämlich nicht unmittelbar mit dem Fassungskontakt verbunden, sondern durch ein Loch der Abschirmung gesteckt und dort kalt angelötet. Die Abschirmung bzw. deren Haltering war dann an einer zweiten Stelle mit dem Fassungskontakt verbunden. – Nach dem Einbau einer neuen sprühsicheren Fassung war der Fehler behoben.

F. J. Janssen

Sinus-Generator wurde zum Sperrschwinger

Ein zur Reparatur eingeliefertes Fernsehgerät zeigte folgenden Fehler: Nachdem der Empfänger eine Zeitlang einwandfrei gearbeitet hatte, kippte das Bild in der Zeile weg. Gleichzeitig wurde ein Pfeifton von ca. 400 Hz vom Zeilentransformator her hörbar und die Helligkeit verschwand.

Eine Kontrolle der Betriebsspannungen im Zeilengenerator (Sinusoszillator nach *Bild 1*) und in der Phasenvergleichsstufe brachte keine Anhaltspunkte. Genauso erfolglos blieb ein Röhrenwechsel. Erst der Oszillograf zeigte, daß die Impulse am Ausgang

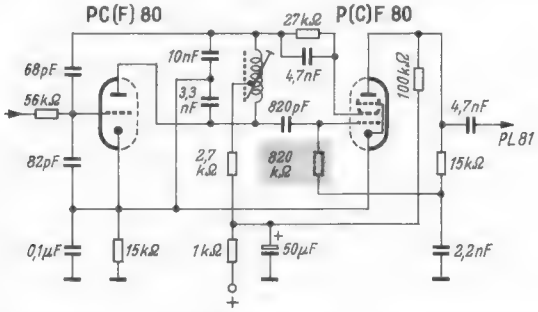


Bild 1. Die Schaltung des Zeilengenerators mit dem 820-kΩ-Gitterableitwiderstand (gekennzeichnet), der seinen Wert auf etwa 3 MΩ vergrößert und dadurch den Sinus-Oszillator in einen 400-Hz-Sperrschwinger verwandelt hatte

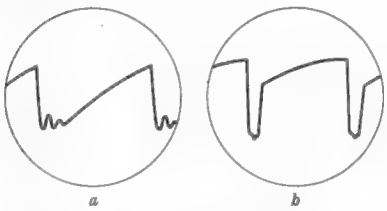


Bild 2. Die Impulse am Ausgang des Zeilenoszillators, a = falsch (f = 400 Hz), b = ordnungsgemäß (f = 15 625 Hz)

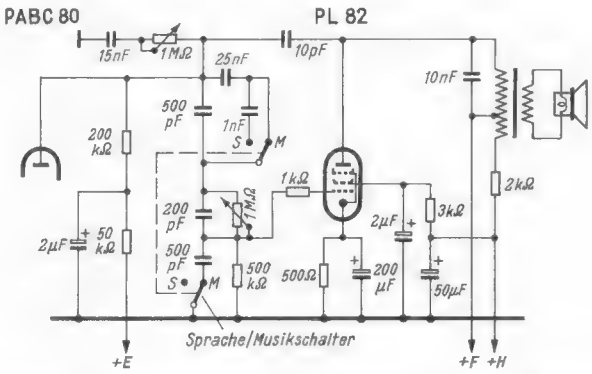
des Generators (PCF 80) nicht mehr die richtige Form und Frequenz hatten. Die vorhandenen Impulse hatten eine Frequenz von etwa 400 Hz (*Bild 2a* zeigt die falschen Impulse gegenüber einem einwandfreien Oszillogramm in *Bild 2b*). Die frequenzbestimmenden C- und L-Glieder hatten aber alle ihre vorgeschriebenen Werte.

Schließlich konnte die zu langsame Frequenz nur dadurch zustande kommen, daß der Sinus-Generator wegen einer Vergrößerung der Gitterkombination-Zeitkonstanten sich in einen Sperrschwinger verwandelt hatte. Tatsächlich hatte der 820-kΩ-Gitterableitwiderstand (in Bild 1 gekennzeichnet) seinen Wert auf 3 MΩ vergrößert. Zusammen mit dem 820-pF-Kondensator ergab dies eine Kippfrequenz von etwa 400 Hz. Damit war die Fehlerursache geklärt, denn auch die Helligkeit mußte bei der für 15 625 Hz dimensionierten Zeilenablenkung und Hochspannungsgewinnung naturgemäß ausfallen, wenn die Frequenz nur noch 400 Hz betrug. Nach dem Erneuern des Widerstandes stand das Bild wieder einwandfrei.

Martin Krause

Heizfaden-Gitter-Feinschluß verursacht Brummen bei gedrückter Sprach-Taste

Der Kunde beanstandete an seinem Fernsehgerät, daß in Stellung „Sprache" ein störendes Brummen auftrat. Bei gedrückter Musik-Taste war die Tonwiedergabe einwandfrei. Da sich das Brummen beim Drehen an der Lautstärkeeinstellung nicht änderte, wurde der Fehler in der Ton-Endstufe vermutet.



Ein Heizfaden-Gitter-Feinschluß war die Ursache einer Brummspannung am Steuergitter, die sich bei gedrückter Sprach-Taste ausbilden konnte

Beim Überprüfen der Schaltung (*Bild*) ergaben sich keine Anhaltspunkte. Nach Auswechseln der Röhre PL 82 war die Störung verschwunden. Die Röhre wies einen Feinschluß zwischen Heizfaden und Steuergitter auf, so daß ein 50-Hz-Brumm auf das Steuergitter gelangte, der aber bei gedrückter Musik-Taste durch verschiedene Klangregel-Kondensatoren abgeleitet und nur bei gedrückter Sprach-Taste hörbar wurde.

Claus Wiech

Durchlaufendes Bild

Ein Fernsehgerät wurde in die Werkstatt eingeliefert mit der Beanstandung, das Bild „laufe durch" und lasse sich nicht mehr anhalten oder feststellen. Mit dem Bildkipp-Einstellknopf konnte man das Bild einigermaßen festhalten, dabei rastete es jedoch nicht ein.

Der Fehler mußte im Bildgenerator oder im davorliegenden Amplitudensieb gesucht werden. Ein Auswechseln der betreffenden Röhren blieb zunächst erfolglos. Der Oszillograf zeigte keinen Anhaltspunkt für einen Fehler im Bildkippteil; die Ursache mußte im Amplitudensieb liegen.

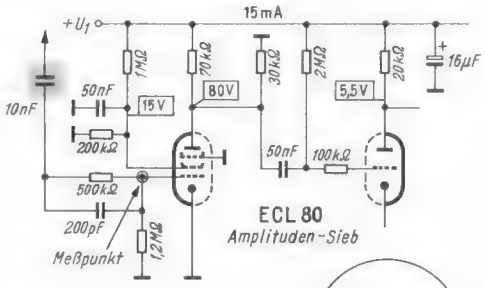
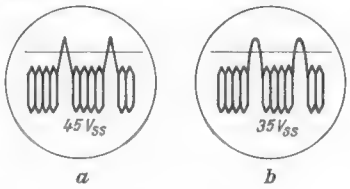


Bild 1. Das Schaltbild des Amplitudensiebes mit dem schadhaft gewordenen Kondensator (gekennzeichnet)



Rechts: Bild 2. Das fehlerhafte Oszillogramm am Gitter des ersten Amplitudensiebes (a); im Gegensatz dazu das richtige in b, das bei der Fehlersuche auf die richtige Spur führte

Die Strom- und Spannungswerte im Amplitudensieb (*Bild 1*) stimmten weitgehend mit den Sollwerten überein, doch die Oszillogramme wiesen Abweichungen von den angegebenen Kurven auf. *Bild 2* veranschaulicht die Abweichung des Oszillogrammes am Gitter der ECL-80-Pentode. Also mußte die Störung in diesem Bereich weiterverfolgt werden. Die Schuld hatte ein Feinschluß des gekennzeichneten 10-nF-Kondensators vor dem Gitter des ersten Amplitudensiebes. – Nach dem Erneuern des Kondensators ließ auch die Endprüfung keinen Fehler mehr erkennen.

Bernd Rodekurth

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. **Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.**

Anschrift für den Leserdienst: München 37, Karlstr. 35.

Meßgeräte-Vergleich

Frage: Bei der vergleichenden Messung einer kleinen Spannung mit einem Millivoltmeter und mit einem Spiegelgalvanometer ergaben sich stark abweichende Werte. Das Millivoltmeter zeigte 0,38 mV an. Der Ausschlag des Galvanometers betrug bei dieser Spannung 50 Skalenteile. 1 Skalenteil entspräche also 0,38 : 50 = 0,0076 mV.

Das verwendete Lichtmarkengalvanometer hatte folgende Daten:

Innenwiderstand R_i	53 Ω
äußerer Grenzwiderstand R_a	200 Ω
Stromkonstante C_i	$1{,}9 \cdot 10^{-8}$ A · m/mm
Spannungskonstante C_u	$4{,}8 \cdot 10^{-6}$ V · m/mm

Die Skala hatte einen Abstand von 0,25 m vom Spiegel und eine Länge von 200 mm bei 100 Skalenteilen. C_u *wird also* $4{,}8 \cdot 10^{-6} : 0{,}25 = 19{,}2 \cdot 10^{-6}$ *V/mm bei 0,25 m Abstand.*

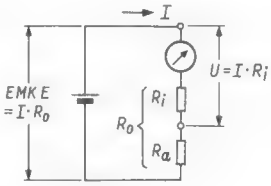
Da ein Skalenintervall einem Weg von 2 mm entspricht, so erhält man als Ergebnis

$$19{,}2 \cdot 10^{-6} \cdot 2 = 38{,}4 \cdot 10^{-6}\ \text{V/Skt.} = 0{,}0384\ \text{mV/Skt.}$$

Zwischen dem Ergebnis von 0,0076 mV/Skt., das durch Vergleichsmessung mit dem Millivoltmeter gefunden wurde, und dem Ergebnis von 0,0384 mV/Skt., das aus der Spannungskonstanten und den Abmessungen des Lichtmarkengalvanometers errechnet wurde, fehlt also jeder Zusammenhang. Worauf beruht der Fehler? *J. Schn., Lünen*

Antwort: Ein Galvanometer ist ein Strommeßgerät. Sein Zeigerausschlag ist, wie übrigens bei allen anderen Drehspulmeßgeräten auch, dem Strom proportional, d. h., verdoppelt man den Strom, der durch das Instrument fließt, so verdoppelt sich auch der Zeigerausschlag. Die Stromkonstante C_i gibt an, welcher Strom bei 1 m Skalenabstand einen Zeiger-

EMK und Klemmenspannung beim Spiegelgalvanometer



ausschlag von 1 mm auf der Skala hervorruft. Im geschilderten Fall würde also ein Strom von $1{,}9 \cdot 10^{-8}$ A einen Ausschlag von 1 mm auf der Skala hervorrufen, wenn sie 1 m entfernt wäre. Ist die Entfernung nur halb so groß, so sinkt auch der abgelesene Ausschlag auf die Hälfte, oder man muß den Strom verdoppeln, um wieder 1 mm Zeigerausschlag zu erhalten. Da der Skalenabstand nur 0,25 m beträgt, so muß für einen Ausschlag von 1 Skalenteil = 2 mm ein Strom von

$$(1{,}9 \cdot 10^{-8} : 0{,}25) \cdot 2 = 15{,}2 \cdot 10^{-8}\ \text{A/Skt.} = 0{,}152\ \mu\text{A/Skt.}$$

fließen. Mit dieser Konstanten kann man also bei den gegebenen Verhältnissen aus einem abgelesenen Zeigerausschlag direkt den gemessenen Strom berechnen.

Bei der Spannungsmessung genügt es nicht, die Spannungskonstante C_u mit den Abmessungen des Instruments umzurechnen. Die Spannungskonstante hängt nämlich mit der Stromkonstanten über den Widerstand des Kreises zusammen, in dem der gemessene Strom fließt: $C_u = C_i \cdot R_o$. Dabei ist $R_o = R_i + R_a$. Der Wert R_i ist der Innenwiderstand des Instruments, also der Widerstand zwischen seinen Klemmen. R_a ist der äußere Grenzwiderstand des Galvanometers, d. h. der Widerstand des äußeren Stromkreises, bei dem die Dämpfung so groß ist, daß aperiodische Einstellung erfolgt, der Zeiger also, ohne überzuschwingen, in der kürzesten Zeit die dem Meßwert entsprechende Stellung erreicht.

Nach DIN 1319 ist dies der Widerstand, bei dem der schwingende Ausschlag in den nichtschwingenden übergeht. Die Spannungskonstante C_u gibt die Spannung (EMK) an einem Kreis mit dem Gesamtwiderstand R_o an, die 1 mm Zeigerausschlag bei 1 m Skalenabstand hervorruft. In vorliegendem Fall ist $R_o = R_i + R_a = 53 + 200 = 253\ \Omega$. Die Spannungskonstante C_u beträgt dann $1{,}9 \cdot 10^{-8} \cdot 253 = 4{,}8 \cdot 10^{-6}$ V · m/mm. Rechnet man diese Konstante auf das Instrument um, so erhält man 0,0384 mV/Skt. Die in der Anfrage enthaltene Rechnung stimmt also.

Eine direkte Spannungsmessung mit dieser Konstanten ist aber nur unter der Voraussetzung richtig, daß der Gesamtwiderstand des äußeren Kreises 253 Ω beträgt, wobei dann die Spannung der in diesem Kreis liegenden Stromquelle, also der Batterie, gemessen wird *(Bild)*.

Um die direkt an den Klemmen des Galvanometers liegende Spannung zu bestimmen, ist der durch das Instrument fließende Strom zu messen und mit dem Instrumenten-Innenwiderstand zu multiplizieren, denn die angelegte Spannung verursacht in dem Innenwiderstand einen Strom, den das Instrument anzeigt.

Man kann auch eine neue Spannungskonstante ausrechnen, mit der dann direkt die an den Klemmen liegende Spannung ermittelt werden kann:

$$C'_u = C_i \cdot R_i = (1{,}9 \cdot 10^{-8} : 0{,}25) \cdot 2 \cdot 53 = 8{,}05 \cdot 10^{-6}\ \text{V/Skt.} = 0{,}00805\ \text{mV/Skt.}$$

Vergleicht man diese Zahl mit dem Ergebnis, das durch Vergleichsmessung mit dem Millivoltmeter gefunden wurde (0,0076 mV/Skt.), so beträgt der Fehler nur noch rund 5 %. Das entspricht durchaus den bei diesen empfindlichen Instrumenten üblichen Toleranzen. Außerdem kann der Fehler zum Teil durch Übergangswiderstände im Schaltungsaufbau und die Abweichungen des Vergleichsinstruments vom Sollwert beeinflußt sein.

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

Die SQ-Verstärkerreihe. SQ = Superqualität nennt Philips eine neue Verstärkerserie wegen ihrer hervorragenden elektrischen Eigenschaften und der neuzeitlichen und praktischen Formgebung mit eingebauten Flachbahnreglern. Ein ansprechender farbiger Katalog in großem Querformat gibt in übersichtlicher Form Auskunft über technische Daten, Eigenschaften und Besonderheiten dieser Verstärkerserie, die aus drei Typen mit 20 W, 35 W und 70 W Ausgangsleistung besteht. Die letzten Seiten des Kataloges sind dem Gesamt-Ela-Programm des Unternehmens gewidmet *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1)*.

Prospekte für Phono- und Tonbandgeräte. Zwei neue mehrfarbige Prospekte machen durch farbig sehr ansprechend gestaltete Bilder und durch die technischen Daten mit dem derzeitigen Fertigungsprogramm dieser beiden Gerätegruppen bekannt. Insgesamt werden zehn Phonogeräte in den verschiedensten Ausführungen und vier Tonbandkoffer mit Zubehör angeboten *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg)*.

Einbauschalter-Lagerliste ES 59. Wenn der Funkpraktiker das Wort „Einbauschalter" hört, denkt er zwar zuerst an die bekannten Kipphebel-Typen, wie er sie von Radiogeräten kennt. Aber daneben sind ihm bei der täglichen Arbeit schon so viele verschiedene Typen anderer Art begegnet, daß er fast die Übersicht zu verlieren droht. Die vorliegende Liste springt hier helfend ein, sie führt rund 80 verschiedene Modelle an, die ständig am Lager sind *(J. Findler & Sohn, München 15)*.

Nordmende 1959/60. Diese umfangreiche, farbige Broschüre bietet auf 30 Seiten eine lückenlose Übersicht der Rundfunk- und Fernsehempfänger, Konzertschränke, Tonbandgeräte und Reiseempfänger des jetzigen Jahrganges. Die Broschüre soll ausschließlich eine Arbeitsunterlage für den Fachhandel sein, um dem Interessenten das Gesamtprogramm kurz im Bilde vorzustellen, bevor man an die praktische Vorführung der Geräte geht. Sie dient ferner als Nachschlagewerk für Typen, Preise, technische Einzelheiten, Holzausführungen usw. Kurzaufsätze informieren ferner über technische Neuerungen, wie UHF - Teil, Abstimmautomatik und Stereotechnik *(Nordmende GmbH, Bremen-Hemelingen)*.

Hausgeräte-Sammelliste 1959/60. Diese für den Elektrofachhändler bestimmte Liste ist sehr einheitlich und übersichtlich gestaltet. Ein handliches Daumenregister läßt mit einem Griff die gewünschte Warengruppe aufschlagen. Jedes Gerät ist abgebildet und stichwortartig beschrieben. Ferner sind die technischen Werte, die Abmessungen, die Bestückung, das Gewicht, Bestellnummern, Preise und Zubehör angegeben. Infolge der Ringheftung bleiben die aufgeklappten Seiten stets flach liegen, und man kann die Blätter auch ohne Nachteil ganz nach hinten herumklappen *(AEG, Allgemeine Elektricitäts - Gesellschaft)*.

Transformatorenbauteile M 42. Dieses vielseitige Katalogblatt enthält die technischen Daten für die viel benutzte Transformatorengröße M 42 sowie das Lieferprogramm an Bauteilen für solche Transformatoren. Erhältlich sind: Spulenkörper, gefiedertes Isoliermaterial als Lagenisolation, ungefiedertes Isoliermaterial als Deck- oder Zwischenisolation, Bleche M 42 in beklebter, lackierter oder oxydierter Ausführung, mit und ohne Luftspalt aus normalem Dynamoblech oder Nickeleisenlegierungen. Weiterhin sind zylindrische und quaderförmige Abschirmungen aus Mu-Metall oder Hyperm lieferbar. Auch Schnittbandkerne für Spulenkörper M 42/15,7 mm sind erhältlich; damit lassen sich fast doppelte Leistungen bei gleichen Querschnitten gegenüber normalen Kernen übertragen. Für Einzelfertigungen und Modelle wurden komplette Bausätze M 42/15,7 mm zusammengestellt *(Roland Zeissler, Troisdorf/Rhld., Ringstraße 50)*.

Geschäftliche Mitteilungen

Rundfunktechnisches Labor Ing. Gerhard Schatz, Usingen/Taunus. Am 1. Januar wurde von Ing. Gerhard Schatz ein rundfunktechnisches Labor gegründet, das Hochfrequenz-Spulen und Filter, auch ganze Sätze für Röhren- und Transistorschaltungen sowie alle sonstigen Ferritspulen und -Übertrager liefert. Die Bauteile werden im eigenen Labor auf Grund langjähriger Erfahrungen im Übertragerbau entwickelt, gefertigt und sorgfältig geprüft. Zu empfehlen ist die Mittelwellenspule M 176 für Einkreisempfänger, die vierfarbige Anschlüsse besitzt, aufschraubbar ist und verstellbaren Kern hat; ihre Maße betragen nur 20 × 12 mm ⌀ (zuzüglich 5 mm Fuß). Sie wird unter Beigabe eines Schaltbildes geliefert.

In Vorbereitung befinden sich Ferritübertrager für Gleichspannungswandler, die sich durch Kleinheit und hohe Leistung auszeichnen und besonders für Fernsteuerungsanlagen geeignet sein dürften.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Sogleich nach Bekanntwerden des Antrages auf Genehmigung eines Gesamtumsatz-Rabattkartells durch elf Fabriken beim Bundeskartellamt in Berlin setzte eine heftige Kritik an der „Durchlaufenden Rabattskala" ein. Obwohl der Einzelhandel mit dieser Art der Rabattierung, die allein von der Höhe des Einkaufs des einzelnen Groß- oder Einzelhändlers abhängt, seine Forderungen erfüllt sah, bemängelte er die zu niedrige Einstufung der mittleren und kleineren Fachgeschäfte. In vielen stürmisch verlaufenen Händlerversammlungen kam der Protest der Betroffenen zum Ausdruck, verbunden mit der Drohung, zukünftig verstärkt auf die nicht-preisgebundenen Fabrikate, die auch nicht den Kartellbestimmungen unterliegen werden, auszuweichen. Der Großhandel lief erwartungsgemäß Sturm gegen die Gleichsetzung mit dem Einzelhandel und verlangte Honorierung seiner echten Funktionen wie Lagerhaltung, Kreditgewährung, langfristige Einkaufsdispositionen und intensive Marktbearbeitung.

Vom 10. bis 12. Februar rangen die Vertreter der drei Stufen unserer Branche in langen Sitzungen um diese und noch einige andere Punkte im Kartellantrag mit aller Schärfe. Am Abend des 12. Februar hatte man sich zusammengerauft, und trotz der nur sehr unwillig gegebenen Zustimmung des Einzelhandels wird nunmehr der funktionsechte Großhandel mit Netto-Einkäufen im Kalenderjahr 1959 von mehr als 200 000 DM einen Zusatzrabatt von 4 bis 5,5 Prozent erhalten. Der Einzelhandel erreichte die Aufstockung der benachteiligten unteren Einkaufsgruppen, in der sich zahlenmäßig mehr als 65 % seiner Mitglieder befinden, während selbst die ganz großen Einzelhändler jetzt nicht mehr über 31 % Rabatt hinausgelangen können.

Unbeschadet der endgültigen Zustimmung des Bundeskartellamtes begannen am 15. Februar die Vorbereitungen mit dem Versand der Umsatzmeldebogen durch die neutrale Umsatzmeldestelle in Düsseldorf; sie müssen mit einem *Nachweis* der getätigten Umsätze bis zum 15. März ausgefüllt eingereicht werden. Als Referenzperiode gilt jetzt das Kalenderjahr 1959. – Man wird sich überdies um eine wesentlich schärfere Handhabung der Preisbindung bemühen. Bei Redaktionsschluß war noch unbekannt, ob Grundig jetzt dem Kartell beitreten wird.

Die Schallplatten- und Phonogeräteindustrie legte ihren Jahresabschluß für 1959 vor. Nach den schlechten Schallplattenumsätzen im Frühjahr und Sommer des Berichtsjahres brachte das IV. Quartal nach übereinstimmenden Berichten aller Hersteller erhebliche Mehrverkäufe, die jedoch besonders bei der 4-DM-Platte („Single") die Verluste nicht einholen konnten. Immerhin mag das wertmäßige Gesamtergebnis der Schallplattenindustrie durch weitere Zunahmen bei Langspielplatten nicht schlecht gewesen sein.

In Zahlen:

	1959	1958	
Produktion von Schallplatten aller Art	**53,5**	57,2	Millionen Stück
davon Platten mit Unterhaltungsmusik	*44,8*	50,8	Millionen Stück
mit klassischer Musik	*8,5*	6,3	Millionen Stück
Export	*10,6*	9,9	Millionen Stück
Import (durch die Industrie)	*0,79*	0,78	Millionen Stück

Leider verweigert die Schallplattenindustrie die Herausgabe von weiteren aufgeschlüsselten Zahlen, etwa eine Aufstellung getrennt nach „Single", EP- und LP, hier noch nach Größe unterteilt.

Die Produzenten von Schallplattenspielern und Tonbandgeräten erzielten im Jahre 1959 folgendes Ergebnis (in Stück):

	1959	1958
Einfach-Plattenspieler	**814 000**	784 000
davon in Stereo-Ausführung	*550 000*	110 000
Export	*288 000*	345 000
Plattenwechsler	**777 000**	ca. 1 Million
davon in Stereo-Ausführung	*648 000*	?
Export	*155 000*	ca. 160 000
Tonbandgeräte aller Art	**651 000**	513 000
davon Diktiergeräte	*93 000*	101 000
Export	*330 000*	257 000
davon Diktiergeräte	*67 000*	58 000

Marktbeobachter meinen, daß der Phonosektor seinen Umsatzhöhepunkt fast erreicht haben wird bzw. die Steigerungen sich in bescheidenem Rahmen halten werden, wobei Rückgänge auf einzelnen Sektoren nicht ausgeschlossen sind. Die Stereofonie wird aber in der weiteren Zukunft starken Aufschwung bringen; schon 1959 wurden entgegen aller Vorhersagen 1,6 Millionen Stereo-Schallplatten gepreßt.

Von hier und dort

Saba berichtet von Rationalisierungsmaßnahmen und weiterer Kapazitätsausweitung im Jahre 1959; der Umsatz stieg auf 130 Millionen DM und die Zahl der Beschäftigten auf 4000 in den Werken von Villingen und Friedrichshafen. Die Aussichten für 1960 werden gut beurteilt.

Metz erzielte im Vorjahr eine Umsatzsteigerung auf weit über 50 Millionen DM, ohne daß in dieser Zahl die erhebliche Produktionsausweitung voll erkennbar ist, nachdem bei Fernseh- und vor allem Rundfunkgeräten das billigere Gerät stärker beachtet wurde. 80 % der Fertigung von Metz entfallen auf Rundfunk- und Fernsehempfänger, der Rest auf Elektronenblitze und sonstige Elektronik. Der Exportanteil wird mit 30 % beziffert; am Blitzgeschäft hat Metz im Inland einen Anteil von rund 50 %.

Die *Siemens*-Gruppe schüttete für das Jahr 1958/59 wieder 14 % Dividende aus und erhöhte das Grundkapital auf 500 Millionen DM. Der gesamte Firmenverband erreichte nach Abzug der Lieferungen untereinander einen Umsatz von 3,16 Milliarden DM, wozu noch die Eigenleistungen der ausländischen Fabriken und Vertriebsgesellschaften mit 480 Millionen DM zuzurechnen sind. —r

Persönliches

Der Mitbegründer und Mitgesellschafter der Electroacustic GmbH in Kiel, **Dr. Dr. h. c. Heinrich Hecht,** vollendete am 4. Februar seinen 80. Geburtstag. Er gehört zu den Pionieren der Unterwasserschalltechnik und brachte sein reiches Wissen auf diesem Gebiet bei der Gründung des Unternehmens 1926 ein; damals leitete er Forschung und Entwicklung der Firma. Er hat im Laufe seines Lebens viele Ehrungen erhalten, u. a. ist er Ehrensenator der Technischen Universität Berlin, Ehrenbürger der Christian-Albrechts-Universität in Kiel und Ehrendoktor der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen.

Franz Bronstert, technisches Vorstandsmitglied der Accumulatoren-Fabrik AG, Frankfurt a. M., feierte am 18. Februar seinen 65. Geburtstag. Er gehört dem Unternehmen jetzt 37 Jahre an und hat sich im In- und Ausland einen großen Ruf als Akkumulatorenfachmann geschaffen.

Dr.-Ing. Klaus Johannsen, der Leiter der Technisch-Literarischen Abteilung der AEG. beging am 27. Februar den Tag seiner 25jährigen Firmenzugehörigkeit. Unserem Fach ist Dr. Johannsen dadurch besonders verbunden, daß er 1942 als Laborchef die Entwicklung der Elektronenstrahl-Oszillografen der AEG übernahm. Im gleichen Jahr promovierte er an der Technischen Hochschule Danzig. Seit Kriegsende war Dr. Johannsen in der Fabrikenleitung tätig, bis er 1949 mit der Führung der technisch-literarischen Arbeit in der AEG betraut wurde.

Aus der Industrie

Gründung der Deutschen Amp GmbH, Düsseldorf. Innerhalb von rund 20 Jahren hat die Amp Inc., Harrisburg/PA. USA. nicht nur das vollendet ausgebaute System der lötfreien Amp-Kabelverbinder mit den dazugehörenden Spezial-Werkzeugen entwickelt, sondern auch eine weltweite Organisation aufgebaut, die die elektrotechnische Industrie mit hochwertigen Kabelverbindern versorgt. Dazu kommt ein vorbildlicher Beratungsdienst, der auf Grund umfassender Erfahrungen auf diesem Sondergebiet alle elektrischen Verdrahtungsprobleme zu lösen hilft.

Nachdem Amp in Deutschland seit mehr als zwei Jahren eine Niederlassung hatte, ergab sich im Zuge des weiteren Ausbaues zur besseren Versorgung des deutschen Marktes die Notwendigkeit, eine eigene Produktion aufzunehmen und besonderes Schwergewicht auf den Ausbau des technischen Beratungsdienstes zu legen. Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, wurde die *Deutsche Amp GmbH.* für lötfreie Anschlußtechnik gegründet, die jetzt ihren Sitz in Düsseldorf-Benrath hat. Geschäftsführer ist R. H. P. Werlingshoff.

Neue Preise für Telefunken-Fernsehgeräte. Seit 15. Januar gelten folgende Bruttopreise der nachstehend aufgeführten Telefunken-Fernsehgeräte

FE 18/53 T . . . . . 868 DM
FE 20/53 T . . . . . 1038 DM
FE 20/53 TM . . . . . 1098 DM

Die Bruttopreise der übrigen Typen bleiben unverändert.

Transistor-Fachheft der ELEKTRONIK

Die Zeitschrift **ELEKTRONIK** des Franzis-Verlages brachte in **Nr. 3** (März-Heft) vorwiegend Beiträge über Transistoren und Transistor-Schaltungstechnik. Diese Aufsätze werden wegen der großen Bedeutung dieses Gebietes besonderes Interesse finden. Folgende Originalaufsätze kamen in dem genannten Heft zum Abdruck:

Haft: Zur Frage der Patentfähigkeit von Transistorschaltungen
Bächle: Eine Transistor-Kippschaltung und ihre Anwendungen
Zaubitzer: Kontaktloser Gleichstromantrieb von elektromagnetisch bewegten Systemen mit Hilfe von Transistoren
Aus der amerikanischen Halbleiter-Technik
Tigler: Ein Nachweis der vollkommenen Analogie von Transistor- und Röhrentriode
Die Korngrenzen-Fotodiode
Homilius: Phasengetreue Umwandlung einer einseitig geerdeten Tonfrequenz-Spannung in eine erdfreie Spannung mit Hilfe eines Transistors

Die ELEKTRONIK kann zu einem ¼jährlichen Abonnementspreis von 9 DM bezogen werden; Preis des Einzelheftes 3.30 DM portofrei. Probenummern senden wir auf Wunsch unberechnet. Die Zeitschrift ist durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und unmittelbar vom Franzis-Verlag, München 37, Karlstraße 35, zu beziehen.

Musik in jeder Lage
Graetz
KOFFEREMPFÄNGER
SUSI
Transistor-Taschenempfänger
für Mittel- und Langwelle
6 Transistoren und 1 Germaniumdiode
(8 Funktionen, davon 1 Diodenfunktion)
Preis DM 125,-
JOKER
UKW-Transistor-Koffer- und
Auto-Empfänger
9 Transistoren und 3 Germaniumdioden,
4 Wellenbereiche: UKW, KW, MW u. LW,
7/10 Kreise. Mit einer Spezialhalterung
auch im Kraftwagen zu verwenden.
Preis DM 299,-
TRANSISTOR

Das WEGO-Fabrikationsprogramm

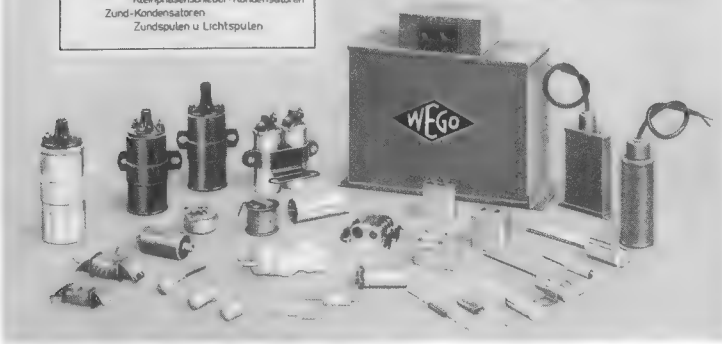
Statische- u Storschutz-Kondensatoren
Storschutz-Kombinationen
Elektrolyt-Kondensatoren
Leuchtstofflampen-Kondensatoren
Motor-Kondensatoren für Anlauf u Betrieb
Kleinphasenschieber-Kondensatoren
Zund-Kondensatoren
Zundspulen u Lichtspulen

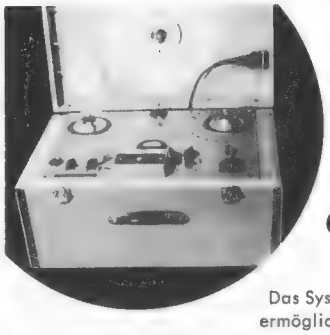
WEGO-WERKE

Rinklin u. Winterhalter

Freiburg i. Br., (Western-Germany)

Telefon 31581 82 Telex 0772816





Höhere Wünsche ...
bessere Tonaufnahmen, erfüllt

VOLLMER Magnetton

Das System der VOLLMER-Magnetbandgeräte ermöglicht durch verschiedenartige Kombinationen von standardisierten Aggregaten rasche Lösung von Spezialaufgaben. Spezielle Geräte für Meßwertregistrierung helfen Labor- und Betriebsaufgaben bewältigen.

Kennen Sie die VOLLMER-Maschinen, wie sie vom Rundfunk verwendet werden? Nein, dann erhalten Sie kostenlos Prospekte von

EBERHARD VOLLMER PLOCHINGEN A. N.

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Auszug aus unserem 24seitigen Katalog

DY 86	3.40	EF 80	2.60	LS 50	9.90	PY 82	2.95
ECH 42	2.60	EF 86	4.95	PL 81	4.50	PY 83	2.95
ECH 81	2.50	EL 84	3.25	PY 81	2.95	PCL 81	4.50
EF 41	2.95	EY 86	4.90	PL 36	6.90	PCC 88	6.50

BASF-Tonband		netto			netto
270 m	Langspiel	11.90	360 m	Doppelspiel	15.60
360 m	Langspiel	14.84	480 m	Doppelspiel	20.30
540 m	Langspiel	20.70	730 m	Doppelspiel	28.30

Händler verlangen unseren Katalog!

Farbfilter 53 cm n.	9.50	Leicht-Bügelaut. n	22.90
3-kg-Wäscheschleuder n.	199.50	BBC-Kühlschr. 105 Ltr. kpl. n.	394.—
Philips-Radiosuper 1001 n.	179.90	FS-Kabel, wetterf., 100 m n.	17.90
Monarch 10-Pl.-Wechsler n.	75.—	BBC-3-Pl.-El.-Herd n.	269.—

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 4149

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500%ige Produktionssteigerung

ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

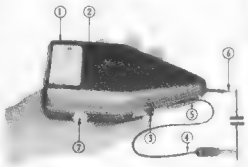
Fernseh-Gehäuse
LOEWE-OPTA und KÖRTING
für **43 cm** B'röhre **16.—**
für **53 cm** B'röhre **22.50**
Verlangen Sie Listen über **Industrie - Rundfunk- u. Fernsehgehäuse**
WERNER CONRAD
Hirschau/Opf., F 3

W48 DM 38.50

EINMALIGE GOLDGRUBE
Wählzentrale automatisch mit 3 Tischapparaten W 28 nur DM 98.— **Telefonkleinanlage** mit 3 Tischwählapparaten W 28 einschl. Teile f. Netzanschl. DM 68.50
4 Telefonapparate W 28 gebr. DM 48.50
10 Telefonapparate W 28 gebr. DM 98.00
200 US-Bauteile DM 49.50 **5 Siemensgleichrichter** mit erstklassiger Glättung für Puffer- und Schnellladung bis 60 V — 12 Amp. mit Instrumenten à 180 DM
PRÜFHOF (13 b) UNTERNEUKIRCHEN/OBB.

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf (DM 169.50), usw.



Zur Messe in Hannover - Halle 10 - Stand 654

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

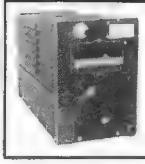
TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in 8 Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

FEMEG FERNMELDETECHNIK

München 2, Augustenstr. 16



40-Watt-Sender T-19 ARC-5
Bereich 3-4 MHz, mit Röhren u. Kontrollquarz
Preis p. Stck. DM 48.—

40-Watt-Sender T-20 ARC-5
Bereich 4-5,3 MHz, mit Röhren u. Kontrollquarz, fabrikneu. **Preis p. Stck. DM 48.—**

ENGEL-LÖTER

selbstbeleuchtend
sofort betriebsbereit

3 TYPEN
- 60 Watt
- 100 Watt
- Batteriebetrieb

Verlangen Sie Prospekt

ING. ERICH & FRED ENGEL G.M.B.H.
WIESBADEN - DOTZHEIMER STR. 147

Röhren-Restposten Sonderangebot!

Type		Type		Type		Type		Type		Type		Type		Type	
A 425	2.—	DDD 11	4.50	EK 2	11.—	NF 4	1.—	RL 2,4/P 3	2.60	5 C 100 P	48.—	6 K 6 G	2.—	STV 75/15	16.—
Aa	—.60	DDD 25	2.—	G 10/4 d	28.—	RE 034	1.—	RL 4,8 P 15	7.—	5 C 110	48.—	6 K 7 G	2.—	STV 150/40 t	6.—
AC 101	12.—	DF 22	2.—	G 1064	2.—	RENS 1294	3.80	RL 12 P 10	4.—	5 V 4 G	3.—	6 L 7	3.—	EW 85/225/0,08	2.40
ARDD 5	2.10	DF 25	2.40	H 4129 D	4.—	RES 094	2.—	RO 4324	12.—	5 X 4 G	2.20	6 N 7	3.60	EW 100/300/0,06	3.—
AS 1000	100.—	DK 21	9.—	L 424	1.20	RES 1664 D	2.—	RS 237	12.—	6 A 6 GT	2.—	12 A 8	3.40	EW 100/300/0,15	3.—
CBL 1	11.—	DLL 21	2.80	LB 7/15	44.—	RG 12 G 2	—.60	RS 241	14.—	6 A 7 G	3.—	12 Q 7 GT	2.60	EW 5-15/1,35 A	2.—
CY 2	4.—	E 107	100.—	LB 13/40	18.—	RGN 354	1.70	VY 2	3.60	6 B 7	4.40	25 Z 6 G	2.80	EW 2,5-7,5/0,5	2.40
DB 7-2	150.—	E 406	1.20	LD 2	6.—	RGN 504	1.60	4 C 100 T	50.—	6 F 6 G	2.60	35 Z 4 GT	2.—	LO 2/95.004	2.—
DC 11	2.50	EB 34	3.—	LV 5	2.60	RGN 2504	4.—	4 Y 25	6.—	6 H 6 V	2.40	7475	2.—	LO 3/95.002	2.—
DC 25	1.—	EBC 11	4.80	MS 50/14 R	60.—	R 1 P 2	—.60	5 C 15	4.—	6 J 7	4.—	VB 4/025	6.—	RENS 1374 D	2.—

▶ Komplette Sonderangebotsliste bitte anfordern ◀

Wolfgang Mötz **Berlin - N 20, Badstraße 23, Tel. 452606, FS 0183439**

Radiobastler

verlangen unsere Gratis-Preislisten über

Rundfunkröhren, Tonbänder, Universal-Meßgeräte

Radio Gebr. Baderle · Hamburg 1, Spitalerstraße 7

= AUSGESUCHTE QUALITÄT

Stuzzi Magnette

Das bewährte Transistor-**Batterie-Tonband-Gerät**

- **Überall und jederzeit einsatzbereit** durch seine Unabhängigkeit vom Stromnetz. Durch **4 normale Taschenlampenbatterien** wird eine Betriebsdauer von **30-100 Stunden erzielt.**
- **2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec)** lassen Aufnahmen und Wiedergaben in Sprache (Konferenzen, Diktate und Telefongespräche) und Musik zu.
- **Der technische Aufbau** bestimmt die hohe Leistungsfähigkeit des STUZZI-MAGNETTE-Tonbandgerätes. Gleichlaufgenauigkeit 0,5%. Stromart: Batteriebetrieb 4 x 4,5 Volt. Tonspur: doppelspurig nach internationaler Norm. **Frequenzumfang: 80-10 000 (4 000) Hz.** Lautsprecher: Spezialtype mit höchstem Wirkungsgrad. Sonstiges: Aufnahme-Sperre, Schnellstop Einrichtung. Drucktasten-Steuerung, Lautstärkeregler für Aufnahme und Wiedergabe. Sonderzubehör: Telefon-Übertrager, Bereitschaftstasche Gewicht: 3,8 kg.

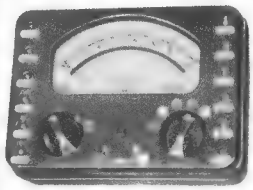
Brutto . . . . . DM **685.-**
Tonband-Leerspule und Tonleitung, dynamisches Spezialmikrofon . . DM 90.-

Alleinvertrieb für das Bundesgebiet

diatron

Diatron Groß- und Aussenhandels KG
München 9, Wirtstraße 3, Telefon 49 68 40

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen gestattet



METRIX 460 B **Preis DM 95.–**

Ein Vielfachmeßgerät im Taschenformat

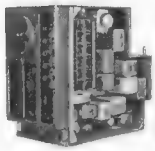
Spannungsbereiche: 3-7,5-30-75-150 300-750 V = und ∞. Innerer Widerstand: 10 000 Ω/V = und ∞. Strombereiche: 150 A - 1,5-15-75-150 mA-1,5 A = u. ∞. Widerstandsbereiche: 2 bis 20 000 Ω – 200 Ω bis 2 MΩ. Abmessungen: 140 x 100 x 40 mm. Gewicht 680 g. Zusatzgeräte: Nebenwiderst. – Stromwandlerzange 1/1000: 75-150-1000 A ∞ – Vorwiderstandskästchen: 1500 - 3000 - 7000 V und ∞ – Hochspannungstastsonde: 15 000 V = und ∞ 3000 = — Ledertaschen Nr. 1 oder 2. **SARATEG GmbH,** Saarbrücken 3, Ceciliensstr. 11-13

FEMEG Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstraße 16

SONDERANGEBOT

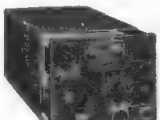
US-Sende-Empfänger, für mobil- und stationären Betrieb das ideale Amateurgerät, Type BC-1306; Bereich 3800 bis 6500 kHz, für das 40- und 80-m-Band leicht hinzutrimmen.
Sender (VFO/CO-PA): Der Sender kann variabel oder mit Quarz betrieben werden. Output bei A 1 25 W, bei A 2 und A 3 8,5 W.
Röhrenbestückung: Sender: 2 x 3 A 4, 1 x 2 E-22, 1 x VR-105.
Empfänger: 2 x 1 L 4, 1 x 1 R 5, 1 x 1 S 5, 1 x 3 Q 4. Empfänger, 6-Röhrensuperhet, 8 Kreise. Eingebauter Modulatorteil, Tast- und Antennenrelais, Röhren, Eichquarz, Gehäuse, Deckel. Das Gerät ist neuwertig, **einmaliger Sonderpreis DM 295.—**
Stromversorgung aus Batterien, Umformer od. Netzteil. Gewicht ca. 10 kg, Größe 370 x 250 x 200 mm.
Schaltbild **per Stück DM 2.—**

30-W-US-Sender, für das 10-m-Band quarzgesteuert, Bereich 20—27,9 MHz, Vorwahl für 10 Kanäle mit Drucktastensteuerung, Betriebsart A 3 FM, eingebauter Modulatorteil, Quarzbehälter, beheiztes Thermofach, Antennen-Instrument, Drucktasten-Aggregat, Umformer 12 V Eingang, Anschluß für Mikrofon T-17. Fabrikneu, **Sonderpreis DM 176.—** ohne Röhren und Quarze. Röhrensatz: 7 x 16 19, 1 x 16 24. Gewicht ca. 28 kg, Größe ca. 300 x 450 x 270 mm.
Schaltbild **per Stück DM 2.—**



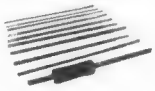
US-Empfänger, Superhet, 10 Röhren, 11 Kreise, Bereich 20 bis 27,9 MHz, variabel oder 10 vorgewählte Frequenzen durch Drucktastenbedieng. Betriebsart FM, eingebauter Krachtöter, Lautsprecher, Empfindlichkeitskontrolle, Drucktastenaggregat, Umformer 12 V. Fabrikneu, **Sonderpreis DM 176.—** ohne Röhren u. Quarze. Röhrensatz: 3 x 6 AC-7, 1 x 6 J 5, 2 x 12 SG 7, 1 x 6 H 6, 2 x 6 SL 7, 1 x 6 V 6. Gewicht ca. 17 kg Größe 290 x 171 x 320 mm. Schaltbild **per Stück DM 2.—**

Leistungsfähiger US-Zerhacker, Umformer für 6 12/24 V, passend zu Gerät BC-1306.
Leistung: Ausgang 525 V - 95 mA, 105 V - 42 mA, 6,5 V - 2 mA. 6 V - 0,5 A, 1,35 V - 450 mA, 100 V - 17 mA. Komplett mit 2 Zerhakkern, 2 Röhren, 2 Reservezerhackern, 2 Reserveröhren. Fabrikneu. **Sonderpreis DM 246.—**
Gewicht ca. 25 kg.
Größe 450 x 280 x 260 mm.

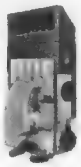


Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. **Preis per Stück DM 183.—**

US-Fahrzeug-Teleskopsteck-Antenne, 10tlg., mit Federfuß, Neusilber, olivgrün gespritzt, 2,80 m lang, fabrikneu **DM 16.70**
Gewicht ca. 500 g.



US-Radio-Sonden-Sender T-435/AMT-4 A, Frequenz 1680 MHz, Röhren: 1 x 5875, 1 x 5794, ungebraucht, in Plastikgehäuse, auch als Empfänger umzubauen. **Preis DM 24.—**

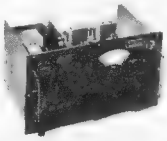


US-Panzer-Periskop M 16 H mit sehr starkem Fernrohr (blauvergütet), Strichplatte mit Strichteilung verschiebbar, Beleuchtung für Nachtsicht, elektrische Fadenkreuzeinspiegelung in das Periskop. Größe ca. 180 x 350 x 135 mm, fabrikneu. Gewicht ca. 5 kg **DM 420.—**

US-Wetterballone (Gummi), ⌀ ca. 2 m (Umfang ca. 7 m), gefaltet ca. 1,60 x 2 m, mit Füllstutzen, Gewicht ca. 750 g. Ungebraucht, originalverpackt **DM 16.60**

US-Stationsuhr, 130 mm ⌀, schw. Leuchtzifferblatt, mit 8-Tg.-Federw. und 24-Std.-Läutw., fabrikneu. **DM 14.80**

Sonderposten hochempfindlicher US-Doppelkopfhörer mit Doppelbügel und Gummimuscheln, Impedanz ca. 8000 Ω, sehr guter Zustand. **DM 18.60**

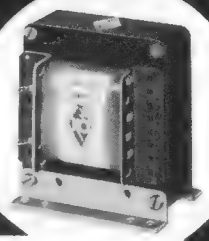


UKW-Spezial-Empfänger, Fabrikat Rohde & Schwarz für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5—45 MHz **Preis per Stück DM 260.—**

Fordern Sie Speziallisten an!

SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik

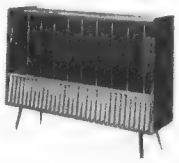


Neuwicklungen sämtlicher Typen
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Übbenstr. 2

Musikschränke (leer)

aus Restposten zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis.
Verlangen Sie bebildertes Angebot von
Tonmöbelbau KURT RIPPIN Miltenberg/Main
v. Steinstraße 15



Radioröhren zum Verkauf

LS-50, LS-180, LB-1,
LG-1, LV-1, RV-12-P
Alle Typen DM 3.- per Stück
Versand: Nachnahme

INTEX TRADING
Tyresövägen 310, Enskede Schweden

ELKONDA Statische und elektrolytische Kondensatoren

auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GmbH. München 15 ELKONDA

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden u. **Transistoren** aller Art ab Lager preisgünstig lieferbar

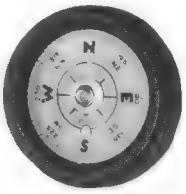
Bitte meine neue Liste 2/60 anfordern

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 45907

FUNAG - *Sonderangebot!*



Originalgröße

US-Kleinst-Kompaß mit Phosphormarkierung, (Größe einer DM) zum Einrichten von Antennen, Orientierung usw.

Der Kompaß ist fabr. orig. verpackt und aus dem Bakelitkopf ausschraubbar. Die dazugehörige Bakelithülse ist mit einer Reibfläche versehen, so daß diese zum Aufbewahren von Streichhölzern dienen kann. (78 mm lg, ca. 25 mm ⌀) Preis: **DM 2.95**

US-Wetterballone versch. Größen	ab M	—.95
US-Dezi-Send. ca. 470 MHz, 2 Röhren	DM	14.50
US-Freq.-Messer BC 221 m. Eichbuch	ab DM	195.—
US-Dezi-Sender ca. 1680 MHz	ab DM	19.50
US-30-W-Sender 24-45 MHz. Restp.	ab DM	29.50
R & S UKW-Spez.-Empf. 22,5-45 MHz	ab DM	195.—
Würfel-Send. ca. 3-6 MHz Type S10K	ab DM	29.50

Laufende Neueingänge von Surplus-Sender, Empfänger, Funksprechgeräte. Bitte Liste anfordern und Wünsche äußern.

FUNAG Walter Hafner, Augsburg 8 Kurhaus-Str. 2, Tel. 360978, Postscheckk. München 99995

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Gutgehendes

Rundfunk- und Fernsehgeschäft

in kleiner Industriestadt im Raum von Stuttgart, gesundheitshalber zu verkaufen. Jahresumsatz ca. 110 000,– DM. Für die Übernahme des Warenlagers und der Einrichtung notwendiges Kapital 25 000,– DM. Wohnmöglichkeit beim Geschäft. Zuschriften unter Nummer 7858 H an den Verlag.

Nullstabiler linearer

DC-Verstärker

3-Stufen-Gt-Kaskode, in 15 000 Stunden Dauerbetrieb erprobt.

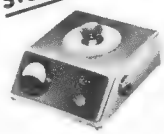
Der Verstärker für das

Ohmmeter 60c

$10^{-2}...10^{15}\ \Omega$

W. Frost Meßgerätebau · (23) Osterholz-Scharmbeck

Stufenloser



RTM Regeltrafo

0-240 V / 320 VA
für Werkstatt, Fernsehen usw. anschlußfertig **DM 97.-** netto

W. PFEIFFER
Fürstenfeldbruck Obb.
Lindenstraße 13

Ich übernehme

Kundendienst, Vertretung, evtl. Auslieferungslager

in Rundfunk, Fernsehen, Phono oder Zubehör im Raum Niedersachsen. Bin Ing. und Rfkmechmeister. Fahrzeuge, Lagerraum, 2 Geschäftsräume sowie Werkstatt vorhanden. – Angebote unter Nr. 7864 R

Reparaturkarten
TZ-Verträge

Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 4**

---

5 Schallplatten

Spitzenschlager

fabrikneu nur 4.50 DM
Die Lieferung erfolgt per Nachnahme zzgl 60 Pfg. Porto oder durch Vorkasse portofrei. Fachhändler erhalten üblichen Rabatt.

H. Curstein, Castrop-R.
Postfach 42/A4

Vertragsarbeit bzw. Kundendienst

für Radio- u. Fernsehreparaturen gesucht.

Gute Fachkräfte sowie Kraftfahrzeuge und Werkstatt vorhanden.

I. A. J. KÖNIGSFELD, Glenel bei Köln
Barbarastraße 64

Radio-Fernsehtechniker

35 Jahre alt, in ungekündigter Stellung als Werkstattleiter, davor in elektronischer Industrie (Musterbau) tätig, wünscht sich ein dankbares Arbeitsfeld wieder. Tätigkeiten, die speziellerer Art sind (Prüfung, Überwachung, Kontrolle) u. Verantwortung erfordern, werden bevorzugt. Wohnungsgest., oder -beschaffung wäre erforderlich. Angebote erbeten unter Nr. 7860 L

Ausbildung zum Techniker

mit anschließendem Technikerexamen
2-semestrige Tageslehrgänge oder 4-semestrige Fernlehrgänge mit 3-wöchigem Wiederholungs- und Übungslehrgang

Aufnahmebedingung abgeschlossene Berufslehre

Prospekte durch das
TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN

Moderne Schwingquarze

auch Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste anfordern

R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

Rundfunkmechaniker

20 Jahre, ledig, mit Führerschein Kl. 3 und ersten FS-Kenntnissen sucht zum 1. 4. oder 1. 5. 1960 neuen angenehmen Wirkungskreis. – Zimmer erwünscht. Angebot erbeten unter Nr. 7877 K

Rimpex IMPORT-EXPORT OHG

Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog und Sonderangebot werden kostenlos zugesandt!

BANDFILTER „Philips" Universal-Mikro-ZF-Filter
für FM 10,7 MHz . . . . . DM –.50
3 weitere Spulenbecher für Eingang und Osz. KML . . . . . à DM –.50
Universal-HF-Germaniumdioden . . . . . DM –.20

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

Für Vertrieb von Gleichrichtern an die Rundfunk- und Fernsehindustrie

gut eingeführte Vertreter

im süddeutschen Raum gesucht.

Bewerbungen mit Referenzaufgabe unter der Nummer 7862 N

HOCHFREQUENZ-SPEZIALIST

für Aufbau und Wartung von Industrie-Fernsehanlagen und kommerziellen Funkanlagen für den Raum Hessen gesucht.

Schriftliche Bewerbung erbeten unter C 25 299 über
CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH.
Frankfurt/Main, Kaiserstraße 15

BBC

Wir suchen
zum baldigen
Eintritt

technische Angestellte

mit zeichnerischen Fähigkeiten z. Ausarbeitung von Fertigungsunterlagen für elektrische Bauteile, Schaltschränke und Steuerungen. Vorbildung als Elektriker oder Rundfunkmechaniker erwünscht. Gute Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche. Werkskantine.
Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE
Aktiengesellschaft · Werk Eberbach / Neckar

Graetz FERNSEHEN RADIO

Für unsere Werke in Altena und Bochum suchen wir

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Arbeitsplätze bieten wir im Radioprüffeld, Fernsehprüffeld, Radio- und Fernsehmusterbau (Arbeitsvorbereitung) und im Rundfunk- und Fernsehentwicklungslabor.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigenwohnheimen oder nette möbl. Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftl. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ KG · Altena/Westfalen · Einstellbüro

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt je einen

Entwicklungs-Ingenieur
für allgemeine elektronische Apparate und transistorisierte Geräte

Fertigungsleiter
für die gesamte Produktion

Wickelmeister
für Transformatoren u. ähnliche Wickelgüter

Wer an der Mitarbeit in unserem belgischen Werk, in der Nähe von Antwerpen, interessiert ist, richte die üblichen Bewerbungsunterlagen an

BLESSING-ETRA-BELGE Fabrik elektron. Apparate
Beerse bei Turnhout, Belgien

In der Wohnungsbeschaffung (in Belgien nicht bewirtschaftet) sind wir behilflich.

Welche Firma sucht einen

BERUFSPILOTEN

Bin Segelflieger, habe gute fliegerische Vorkenntnisse: Luftfahrerschein L 2, Flugzeugschleppgenehmigung und vier Fallschirmpackerlizenzen. Suche Berufspilotenfinanzierung gegen Verpflichtung od. 1000 DM Unkostenvorschuß. Angeb. unt. Nr. 7879 M

Welcher **Rundfunk-Techniker (-Mech.)**

mit Inter. f. FS, NF und angrenzende Gebiete hat Lust, eine neue Werkst. mit Ladenbau fortschrittl. einzurichten und den Inh. (Meister, Einzelh.) auch im Außendienst zu entlasten? Im Raum zwischen SI und MR. Handschr. Bewerb. unter Nr. 7878 L

Jüngerer

Rundfunk-Mechaniker

für den Aufbau und Prüfung von elektronischen Verstärkern und Steuergeräten von kleinerem Spezialbetrieb in Nordbayern gesucht. Unterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen sowie Eintrittstermin erbeten unter Nr. 7863 P

Eine in Südwürttemberg gelegene, modern eingerichtete Fabrik der

Elektroindustrie sucht

einen in der UHF-Technik (Dezi-Tuner) erfahrenen

HF-Entwicklungs-Ingenieur

Wer eine gut dotierte Stellung in gutem Betriebsklima sucht, wird gebeten, sich sofort mit kurzgefaßtem Lebenslauf, Lichtbild, Angabe des Gehalts- und Wohnungswunsches, frühesten Eintrittstermines und handgeschriebenem Begleitbrief – mit dem Kennwort **„Entwicklungs-Ingenieur D 85"** auf dem Umschlag – zu wenden an

Werbeagentur Wittemann, München-Solln, Postfach 53

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

auch mit Meisterprüfung für den Einsatz in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik.

Wir bieten: Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche (44 Stunden), leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

PHILIPS

Wir suchen einen

HF-INGENIEUR

mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen in Verstärker-, Phono-, Tonband-, Rundfunk- und Fernsehtechnik.
Lehrbefähigung für Nachwuchsschulung erwünscht.

Wir bieten:
Gute Entwicklungsmöglichkeit,
5-Tage-Woche (44 Stunden),
zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an die

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTRASSE 7

Bundesbehörde (Raum Starnberg) sucht zum baldigen Eintritt

Radio- und Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Berufsausbildung. **Geboten wird:** Interessante Tätigkeit an Sende- und Empfangsgeräten (KW - UHF - VHF) in neuzeitlichen Werkstätten. Vergütung nach TO. A bzw. TO. B. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschrift an den Franzis-Verlag unter Nr. 7841 D

Für das Arbeitsgebiet

kommerzielle Fernsehtechnik

suchen wir einen

Entwicklungsingenieur

dem wir interessante Aufgaben übertragen können.

Wir wünschen uns einen jungen Mitarbeiter, der wenigstens zwei Jahre auf dem Fernsehgebiet gearbeitet hat und neben den fachlichen Voraussetzungen auch die Fähigkeit mitbringt, nach kurzer Einarbeitung im Rahmen einer Laborgruppe selbständig tätig zu sein.

Ihre Bewerbungsunterlagen erbitten wir an unsere Personalabt., München 9, Tassiloplatz 7

R S

ROHDE & SCHWARZ

Wir suchen für unser Werk in Heidelberg

Dipl.-Ing. der HF-Technik
Ingenieur der HF-Technik
Rundfunk- und Schaltmechaniker
Elektro-Assistentinnen
Konstrukteure und Zeichner

für unsere Forschungslabore Höchstfrequenztechnik und Abteilung Geräteentwicklung.
Es werden ausbaufähige Positionen und angenehme Arbeitsbedingungen geboten.

Eltro GmbH & Co., Gesellschaft für Strahlungstechnik, Heidelberg

---

Per sofort oder nach Übereinkunft gesucht

RADIOMECHANIKER

Service-Abteilung für Kleinverstärker.

Wir bieten angenehme, abwechslungsreiche Tätigkeit in modernen, hellen Geschäftsräumen. Bei Eignung selbständiger Wirkungskreis und gutbezahlte Dauerstellung.

Schriftliche Offerten mit Zeugniskopien,- Foto und Angabe der bisherigen Tätigkeit sind zu richten an:

BELTONE SERVICE AG Geschäftshaus Walhalla
ST. GALLEN/SCHWEIZ

WIR SUCHEN
zum frühestmöglichen Eintritt einige

HF-Ingenieure
HF-Techniker
sowie **Rundfunkmechaniker**

für interessante Entwicklungs- und Fertigungsaufgaben auf dem Gebiet der industriellen Elektronik. Jüngere Bewerber würden Gelegenheit zur Einarbeit erhalten.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, angenehmes Arbeitsklima und moderne soz. Betreuung

und erwarten: daß unsere neuen Mitarbeiter Freude am selbständigen Denken und Arbeiten haben.

Bitte wenden Sie sich an **INSTITUT Dr. FÖRSTER**
Reutlingen
Grathwohlstraße 4

TELEFUNKEN

sucht:

Konstrukteure

mit mehrjährigen Erfahrungen für die Entwicklung von Fernseh- und Rundfunk-Empfangsgeräten.
Bewerber müssen mit modernen Fertigungsmethoden vertraut sein.
Gute Entwicklungsmöglichkeiten u. a. Aufstieg zum Gruppenleiter sind gegeben.
Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an

Telefunken GmbH., Geschäftsbereich Geräte
Personalverwalt., Hannover, Göttinger Chaussee 76

Deutsche Firma in Barcelona (Spanien)

die sich mit der Herstellung von Hörhilfen befaßt, sucht für die Entwicklung einen Ingenieur, der auf Grund langjähriger Praxis physikalische und technologische Kenntnisse erworben hat, die ihn in die Lage versetzen, unser Fabrikationsprogramm über den jetzigen Stand hinaus auszubauen. Erfahrungen in der Transistoren- und Miniaturtechnik sind erwünscht. Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüche und Eintrittstermin erbeten unter Nr. 7859 K

HÖCHSTPROVISION

für Verkauf
oder Aufstellung unserer neuartigen
Musikbox in Truhenform „phonobar"

Wer ist daran interessiert für uns als Vertreter tätig zu werden?

Wir sind Hersteller einer modernen Musikbox in Truhenform für Gaststätten, Hotels, Bars usw., einem neuen, großen Verkaufsschlager.

Verlangen Sie Unterlagen!
Wir zahlen Höchstprovision!
Evtl. Einarbeitung.
Eigenes Fahrzeug erwünscht.

Heinrich Hecker · Fabrik moderner Musikanlagen
Paderborn, Kapellenstraße 4

PHILIPS

sucht:

Entwicklungsingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung.

Konstrukteur (Fachschulingenieur)

Erwünscht ist gute Berufserfahrung in der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung oder auf einem artverwandten Gebiet.

Fernsehtechniker

mit Kenntnissen für gedruckte Verdrahtung.

Radio- u. Fernsehmechaniker

Fernsehtechniker

für Labor, Prüffeld und Meßgeräteabteilung.

Schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Verdienstansprüche erbitten wir an unsere **Personalabteilung.**

Wir werden für schnelle, gewissenhafte Bearbeitung und Erledigung Sorge tragen.

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Fernsehgerätefertigung
Personalabteilung
Krefeld-Linn

Radio- und Fernsehgeschäft sucht gelernten

Radio- und Fernsehtechniker

mit erstklassigen Fachkenntnissen in Dauerstellung. Führerschein Kl. III erwünscht, nicht Bedingung. 3-Zimmerwohnung kann gestellt u. nach Übereinkunft sofort bezogen werden. Angebote bitte unter Nr. 7865 S

Gesucht wird nach Südbaden:

1 Elektro-Installateur

der in der Rundfunk-Werkstatt aushelfen kann. Fernsehtechnik kann erlernt werden. Führerschein erwünscht, aber nicht Bedingung. Zimmer vorhanden.

Bewerbung mit Lohnwünschen und Eintrittstermin unt. Nr. 7861 M an den Verlag

Selbständig arbeitende

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

von bedeutendem amerikanischem Großunternehmen gesucht.

Wir bieten Ihnen: Gutes Betriebsklima, zusätzliche Lebensversicherung, 5-Tage-Woche u.a. Ihre Gehaltswünsche mit den üblichen Bewerbungsunterlagen werden erbeten unter Nr. 7875 G an den Verlag

Bedeutende oberschwäbische Elektro-Radio-Fernseh-Großhandlung sucht zum baldigen Eintritt

jungen tüchtigen Rundfunk-Fernsehtechniker

für die Kundendienst Werkstätte. Entwicklungsfähige, gut bezahlte **Dauerstellung!** Angebote unter Nr. 7856 F an den Franzis-Verlag

Ingenieur oder Techniker

für interessante elektronische und physikalische Entwicklungsaufgaben gesucht.
Der Bewerber kann in einem weiten Gebiet sein Arbeitsfeld nach seiner Veranlagung und Ausbildung wählen. Es erwartet ihn ein ausgezeichnetes Arbeitsklima und bei Bewährung selbstverantwortliche Tätigkeit. Bewerbungen persönlich an Firma

E. & W. BERTRAM, Fabrik für phototechnische Meßgeräte, München-Pasing, Planegger Straße 125

Für unsere Fertigung elektron. Geräte suchen wir

Mitarbeiter(in)

vorwiegend für Verdrahtungsarbeiten. Kenntnisse auf dem Gebiet der Meßtechnik und Elektronik erwünscht, aber nicht Bedingung. Ausführliche Bewerbungen zu richten an:

EXATEST
Gesellschaft für Meßtechnik m. b. H.
Leverkusen I, Friedrichstraße 38

Führendes Fachgeschäft (Ruhrgebiet) sucht zum baldmöglichen Eintritt

1 erfahrenen Rundfunk- u. Fernsehmeister oder Techniker mit nachweislicher Berechtigung zur Ausbildung von Lehrlingen. Geboten wird: Gutes Gehalt und Dauerstellung, für Wohnung kann gesorgt werden. Angebote unter Nr. 7857 G

Führendes Fernseh-, Rundfunk- und Phono-Fachgeschäft in der Oberpf. sucht für seine Filialen

mehrere Filialleiter und Techniker

Bewerbungen erbeten unter Nr. 7876 H an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35

Hier braucht man Leute vom Fach!

Wir suchen für unsere Fachabteilungen

Lampen und Elektro-Geräte sowie Radio und Fernsehen

geeignete Herren als

ABTEILUNGSLEITER

Branchenkenntnisse, Berufserfahrung und die Fähigkeit, ein in jeder Weise guter Vorgesetzter zu sein, sind Bedingung.

Wenn Sie glauben, diesen Anforderungen zu entsprechen, dann bewerben Sie sich bitte mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild.

KAUFHOF AKTIENGESELLSCHAFT
PERSONAL-ZENTRALE · KÖLN · STERNENGASSE 35

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk-Fernsehtechniker. Wo kann 17jährig. Junge, 6 Jahre Gymn., diesen Beruf erlernen? Süddeutschland, Rheinland/Pfalz bevorzugt. Beginn 1. 4. 60. Eilangebot an: Ernst Hartmann, 22 b Landstuhl/Pfalz, Mittelbrunnerstr. 12

Techniker, engl. Sprachk., langj. Erfahr. in Service u. Projekt. v. elektr. u. elektron. Anlag., übern. Service u. Auslief., 2 PKW, Büro- u. Lagerr., evtl. Fabrikationsräume vorhanden. Zuschr. erb. unter Nr. 7873 E

Radio- und Fernsehtechniker für Raum Ostwestfalen für sof. oder später gesucht von großem Spezialgeschäft. Wohnung (3 Zimmer, Küche, Bad) kann gestellt werden. Bewerb. u. Nr. 7872 D

Rundfunk- u. Fernsehtechniker, 22 Jahre, verh., Führerschein Kl. 3, mehrjährige Tätigkeit im Einzelhand., mit gut. Kenntnissen in der Funkgerätetechn. sucht im Raum Süddeutschland z. 1. 4. 60 ausbaufäh. Dauerstellg., Wohnungsbeschaffg. erwünscht. Angeb. m. Gehaltsangab. u. Nr. 7870 A

Wo fehlt d. Konzessionsträger? Älterer Rundfunkmeister sucht neuen Wirkungskreis. Zuschr. erbeten unter Nr. 7869 Z

VERKAUFE

Hi-Fi-Stereo-Verstärker Dynacord St 12, 2 × 12 W, fabrikn., umständehalber günstig zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 7867 V

Funkschau 1953 u. 55 je DM 13.–, DG 13–54 neu, DM 95.–, 4 St. PL 36, je DM 4.–. Zuschr. erbeten unter Nr. 7874 F

Achtung! Funkamateure! US-Sende- u. Empf.-Röhren, weit unt. Preis. Angeb. unter Nr. 7871 B

Preisw. Drehspuleinbau-Instrumente 0...250 Mikroamp. 63/50 mm DM 13.35; 0...75 Mikroamp. 46 × 46 mm Nullpunkt Mitte 75...0...75, Ri 1000 Ω, nur DM 7.50; 0...150 mA, 57 × 57, DM 9.65; US-Thermokreuzinstr. 0...750 mA HF, 56/53 mm, DM 11.50; 0...1 A HF, DM 12.50; 0...3 A HF, 57 × 57 mm, DM 14.75; erstklassige deutsche Morsetasten mit Schnur und Stecker, wie neu, Grundplatten 140 × 65 mm DM 8.50; Nachnahmeversand. R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, Berlin-Rudow, Neuhofer Str. 24

Röhren, Bauteile, Bausätze, **Th. Mayer** „Nordfunk" Elektronik-Versand, Bremen 1, Schließfach 678

Funkschau Jahrg. 1946–59 geg. Angeb. zu verkauf. Zuschr. erb. u. Nr. 7866 T

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX,** Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24

Je 1 **Rohde-Schwarz Selbstinduktionsmeßgerät Type LRH** 0,1 µH...10 mH ±1% ± 0,01 µH; **RC-Summer Type SRV** 40 Hz...250 kHz; **Kompensations-Röhrenvoltmeter Type UDC** 0,5...500 V, 50 Hz...500 MHz; **Gleich-Wechselspannungsmesser Type UGW** (Röhrenvoltmeter) = 0...500 V ∼ 0...250 V_{eff} Frequenzbereich 20 Hz...30 MHz; **Empfänger-Prüfsender Type SMF,** 100 kHz...10 MHz, 0,1 µV...2 V; **Resonanz-Frequenzmesser Type WAN,** Bereich 14...10 000 kHz; **1 Metrawatt Ohmmeter** von 0,1 Ω...10 MΩ; **1 Jungmann Type CG 2 H,** 0,1 µF ...1200 µF **Kapazitätsmeßgerät.** Sämtl. Geräte sind wenig gebraucht. **1 Philips-Röhrenvoltmet. Type GM 7635** mit Hochspannungstastkopf, neuwertig; **1 Philips-Oszillograf Type GM 5650** mit Zubehör, fabrikneu. Angebote an Firma Radio-Müller, (14 b) Ehingen / Donau, Postfach 84

Funkschau 1948–56 geb. gegen Gebot. Neumann, Nürnberg, Schnieglingerstr. 94

STEREO - TONBÄNDER, Omegatape, Soundcraft sowie unbespielte Bänder und andere preisgünstige Typen, liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durl., Schinnrainstr. 16

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

4-Spur-Stereo-Bänder, 9,5 cm/sec, OMEGATAPE liefert Tonband-Versand, Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durl., Schinnrainstr. 16

US Wetterballon, Gummi mit Füllstutzen, Durchm. ca. 120 cm, Surplus-Ware ungebraucht p. St. DM 4.90. Verlangen Sie kostenlose Angebote Wehrmachtsgeräte nebst Teile und Edison-Sammler. Krüger, München 2, Erzgießereistr. 29

SUCHE

Einfache **Trafowickelmaschine** neu oder gebraucht zu kaufen gesucht. Angebote an E. & W. Bertram, München-Pasing, Planegger Straße 125

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

VERSCHIEDENES

Montagearbeit v. Serienteilen gesucht. Angebote unter Nr. 7868 W

Schallplatten-Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76

Unabhängig durch

Butoba
MT 4

Transistor-Koffertonbandgerät für
Batterie oder Netz

- Nur Monozellen
- Leicht tragbar
- Netzteil 110 – 260 V
- 6-V-Anschluß

Wir machen Sie darauf aufmerksam, daß Sie bei Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur die Genehmigung der Urheber bzw. Ihrer Interessenvertretungen (z.B. Gema, Verband deutscher Bühnenschriftsteller) einholen müssen. Bei Übertragung von Schallplatten auf Band brauchen Sie außerdem die Genehmigung der Schallplattenfirma.

Ein Gerät der Schwarzwälder Uhrwerke-Fabrik

Burger KG · Schonach/Schw.

Alleinvertrieb: Karl-Heinz Haase · (17a) Schwetzingen

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

EMPFÄNGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG

RSD

GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN

TELEFON 333844 TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Präzisions- Universal-Meßinstrumente

Unitester HM 11
mit Prüfschnüren u. Spitze

Meßbereiche:
0 bis 1200 V = und ~,
0 bis 300 mA =
0 bis 1 MΩ
0 bis 2 µF
0 bis 1000 H
–15 bis +16 dB

Innenwiderstand: 5000 Ω/V = 2500 Ω/V ~

Größe: 120 × 80 × 33 mm **63.–**

Unitester HM 12
mit Prüfschnüren

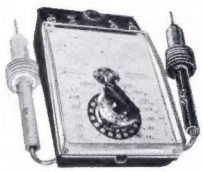
Meßbereiche:
0 bis 600 V = und ~
0 bis 300 mA =
0 bis 2 MΩ
0 bis 2 µF
0 bis 1000 H
–15 bis + 64 dB

Innenwiderstand: 6000 Ω/V = 2700 Ω/V~

Größe: 139 × 90 × 25 mm **83.–**

Vielfachmesser VM 1/8
mit Spiegelskala für = und ~, mit 25 Meßbereichen bis 600 V und bis 6 A, 1 mA, 100 mV, 333 Ω/V = ± 1 %, ~ ± 1,5 % **89.–**

Neu der Serie 1960



HM 15s Jetzt mit Spiegelskala mißt = u. ~ Spannung, Hochspannung, = u. ~ Strom, Widerstände, Kondensatoren, dB und a. m. 10 000 Ω/V = mit Meßköpfen und Prüfspitzen **132.–**

HM 16 Mit 2 Prüfschnüren, 1 HF - Prüfspitze-, 2 HV-Prüfspitzen f. 1,4 u. 28 KV und 1 Steckprüfspitze. Ideal f. Spannungsmessungen in Transistor-Geräten. Meßbereiche: 0 bis 700 V = u. ~. Hochspannung: bis 28 kV. 0 bis 50 MΩ. 0 bis 500 H, 0 bis 60 µF, – 20 bis + 59 dB u. weiteren Meßmöglichkeiten. Innenwiderstand: 20 000 Ω/V =, 5000 Ω/V ~ **155.–**

HRV 70 mit 2 Tastköpfen und Prüfschnüren, insgesamt 60 Meßbereiche u. a. 0 bis 3000 V = und ~ HF-Spannung: 0 b. 1200 V Effektivwert 0 bis 3500 V Spitzenwert 0 bis 12 A = und ~, 0 bis 200 MΩ, 50 pF bis 2000 µF, 4 mH bis 10 000 H, – 28 bis + 58 dB, 20 bis 20 000 Hz, Steilh.: 0 bis 12 mA/V, Anzeigegenauigkeit: < ± 2 %. Innenwiderstand 33 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~ **298.–**

HRV 100s Mit Spiegelskala, alle Meßbereiche und außerdem Polaritätsumschalter und Milliohmbereich mit allem Zubehör **265.–**

HM 18 DUPLO-Stereotester ohne Umschaltung sofortige Anzeige der Pegel in beiden Kanälen durch zwei Meßwerke. Skalen: – 20 dB bis + 3 dB und bis 100 % **89.50**

Rabatt auf Anfrage – Eigener Reparaturdienst, reichhaltiges Ersatzteillager – 6 Monate Garantie.

WERNER CONRAD, Hirschau / Opf., F 14

TOKO BUSSAN KAISHA, Ltd., TOKYO bietet
direkt ab Japan

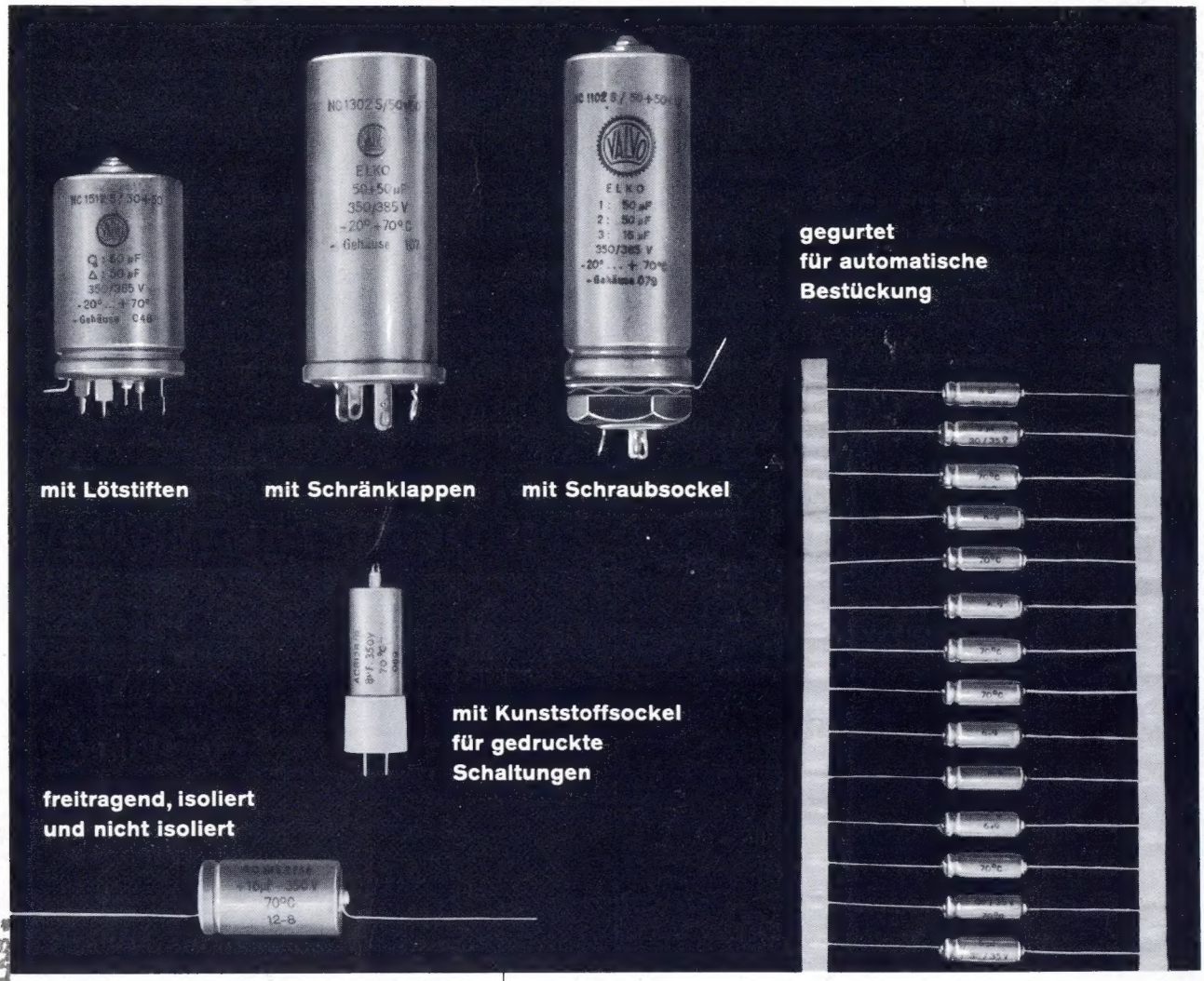
Transistoren-Radios ARTEMIS

sowie optische Markengeräte AZUSA durch
AZUSA-EUROPA-VERTRETUNG
Deutschland-Büro, Abt. 24
München 15, Paul-Heyse-Straße 9-13/1. Stck. - Tel. 530143

Verlangen Sie kostenlos unseren 40seitig. Katalog über **Fernglä s., Teleskope, Zielfernrohre u. Transist.-Radios** sowie unsere Wiederverkaufsbeding. Wir vergeben die örtl. Vertriebsrechte. **Lieferg. nur an Wiederverkäufer !**

VALVO

ELEKTROLYTKONDENSATOREN



Kapazitätswerte von 0,5 – 1000 µF
Spannungen von 3 – 500 V
Bechergrößen von 3,2 x 10 – 35 x 78 mm²

Neben einem reichhaltigen Typenprogramm an
Hochvolt-Elektrolytkondensatoren
mit Sockelbefestigung
Niedervoltelektrolytkondensatoren und
Fotoblitz-Elektrolytkondensatoren
liefern wir auch als
Spezialausführung:
Langlebensdauer-Elektrolytkondensatoren

Weitere Auskünfte und Datenblätter
erhalten Sie auf Wunsch gern von uns

VALVO GMBH HAMBURG 1

110160/296

212
Bez. 18
Hans Schimmel
Tel 10/IV 1ks.